Noções Morfológicas e Taxonômicas para Identificação Botânica

Regina Célia Viana Martins-da-Silva
Antônio Sérgio Lima da Silva
Marília Moreira Fernandes
Luciano Ferreira Margalho

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Noções Morfológicas e Taxonômicas para Identificação Botânica

Regina Célia Viana Martins-da-Silva
Antônio Sérgio Lima da Silva
Marília Moreira Fernandes
Luciano Ferreira Margalho

Embrapa
Brasília, DF
2014

Embrapa Amazônia Oriental
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n. CEP 66095-903 - Belém, PA.
Caixa Postal 48. CEP 66017-970 - Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição
Embrapa Amazônia Oriental

Revisão técnica
Ely Simone Cajueiro Gurgel – Museu Paraense Emílio Goeldi

Supervisão editorial e revisão de texto
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Normalização bibliográfica
Andrea Liliane Pereira da Silva

Projeto gráfico, ilustrações, capa e editoração eletrônica
Vitor Trindade Lôbo

Tramento e edição de imagens
Vitor Trindade Lôbo e Luciane Chedid Melo Borges

1ª edição
On-line (2014)
Disponível em: www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Oriental

Noções morfológicas e taxonômicas para identificação botânica / Regina Célia Viana Martins-da-Silva ... [et al.]. – Brasília, DF : Embrapa, 2014.
111 p. : il. color.

ISBN 978-85-7035-332-0

1. Taxonomia vegetal. 2. Botânica. 3. Identificação. I. Martins-da-Silva, Regina Célia Viana. II. Série.

CDD 21. ed. 581.012

AUTORES

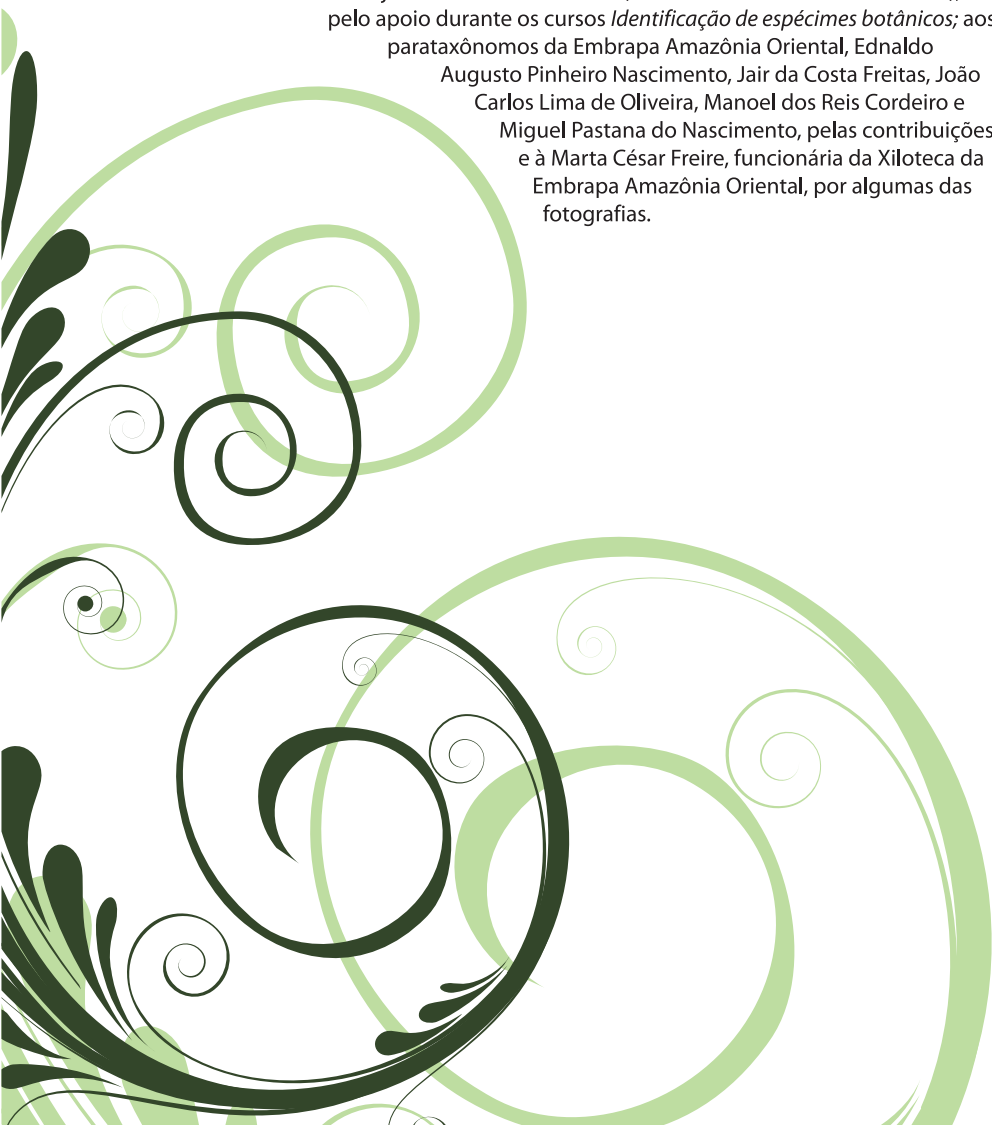
Regina Célia Viana Martins-da-Silva
Bióloga, doutora em Ciências Biológicas (Botânica), pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.
regina.silva@embrapa.br

Antônio Sérgio Lima da Silva
Biomédico, mestre em Ciências Biológicas (Botânica), pesquisador do Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, PA.
sergio@museu-goeldi.br

Marília Moreira Fernandes
Bióloga, doutoranda em Ciências Agrárias/Agroecossistemas da Amazônia no curso de pós-graduação Ufra/Embrapa, Belém, PA.
mmoreirafernandes@yahoo.com.br

Luciano Ferreira Margalho
Biólogo, mestre em Botânica Tropical, bolsista de doutorado na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP.
lucianomargalho@hotmail.com

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará (Ideflor) e aos projetos Dendrogene (Embrapa/DFID), PIME (MCT/Embrapa) e Manejo Florestal na Amazônia (Macro 2 – PAC – 02.08.06.06.0002), pelo apoio durante os cursos *Identificação de espécimes botânicos;* aos parataxônomos da Embrapa Amazônia Oriental, Ednaldo Augusto Pinheiro Nascimento, Jair da Costa Freitas, João Carlos Lima de Oliveira, Manoel dos Reis Cordeiro e Miguel Pastana do Nascimento, pelas contribuições, e à Marta César Freire, funcionária da Xiloteca da Embrapa Amazônia Oriental, por algumas das fotografias.

APRESENTAÇÃO

A identificação botânica é o primeiro passo para a pesquisa com plantas, pois os dados gerados devem ser ligados a um nome científico e, para chegar a esse nome, os taxonomistas precisam analisar criteriosamente amostras da planta, compará-las com amostras previamente determinadas no acervo dos herbários e, finalmente, com a literatura especializada. Para que se obtenha sucesso na identificação dessas amostras, elas devem ser coletadas e tratadas de acordo com metodologia específica. As pessoas que estão coletando precisam ter noções gerais de morfologia para que possam fazer as devidas anotações de campo, que muito auxiliam no processo de identificação; é importante, ainda, ter conhecimento sobre os herbários e a história da classificação para que possam compreender o papel desempenhado por eles no conhecimento da biodiversidade e contribuir com o crescimento dos acervos botânicos existentes no Brasil.

Este trabalho oferece informações básicas sobre taxonomia e morfologia, que auxiliarão aos interessados no processo de identificação botânica.

Adriano Venturieri
Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO À BOTÂNICA

Definição

Botânica é o ramo da biologia que estuda os vegetais.

Histórico

Pode-se dizer que a disciplina Botânica iniciou com o estudo das plantas medicinais, pois os primeiros registros sobre plantas estão contidos nos livros dos templos egípcios: *Livro dos Mortos* e *Livro dos Vivos*. No primeiro, há descrições de plantas e suas aplicações no embalsamamento de cadáveres; no segundo, há descrições e usos de plantas no combate a diversas doenças. Os gregos também deixaram registradas observações bem primitivas sobre plantas. À medida que o conhecimento sobre as plantas aumentava, foi havendo a necessidade de organizá-lo (GEMTCHÚJNICOV, 1976).

Subdivisões

A Botânica divide-se em diversas subáreas, como por exemplo: Sistemática (nomenclatura, identificação e classificação dos vegetais), Fisiologia (atividades vitais), Organografia (morfologia externa), Anatomia (morfologia interna), Palinologia (pólen), Fitogeografia (distribuição das espécies), Paleobotânica (fósseis vegetais), Genética (estudo de DNA), Ecologia Vegetal (relação entre os vegetais, os demais seres vivos e o meio), Botânica Agrícola (atividades de plantação e cultivo), dentre outras.

Caracterização dos vegetais

Aqui serão abordadas apenas angiospermas, que são as plantas cujo óvulo fica encerrado no interior de um ovário e portanto apresentam semente(s) no interior de um fruto.

Morfologia básica das angiospermas

Raiz

É o órgão vegetal geralmente subterrâneo que fixa a planta ao solo (geotropismo positivo).

Origem

Origina-se da radícula do embrião da semente (raiz principal e raízes secundárias), neste caso, tem origem dita normal.

Obs.: Existem raízes que não se originam da radícula do embrião ou da raiz principal, as quais geralmente surgem do caule e formam as raízes aéreas das plantas. Neste caso, são chamadas de raízes adventícias.

Funções

Fixação da planta ao solo; absorção de água e sais minerais e armazenamento de nutrientes (amido e sais) na forma suberosa (macaxeira, cenoura, beterraba).

Importância

Alimentar (mandioca, cenoura); medicinal (andiroba, copaíba) e industrial (patchouli, cipó-tuíra).

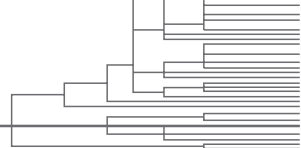
Obs.: Algumas espécies (taperebá – *Spondias mombin* L., Anacardiaceae – e bacuri – *Platonia insignis* Mart., Clusiaceae) possuem a capacidade de emitir gemas vegetativas a partir de raízes, originando novos indivíduos (reprodução assexuada). São ditas raízes gemíferas.

Constituição

É formada por cinco regiões:

1. **Coifa ou caliptra**: reveste e protege o cone vegetativo da raiz, proporcionando proteção ao tecido meristemático contra o atrito durante o crescimento da raiz e da transpiração excessiva.
2. **Zona lisa, de crescimento ou de distensão**: é a região de multiplicação e desenvolvimento celular, responsável pelo crescimento da raiz (região meristemática).
3. **Zona pilífera ou dos pelos absorventes**: área revestida de pelos absorventes responsáveis pela absorção de água e sais minerais.
4. **Zona suberosa ou de ramificação**: local onde há o surgimento das raízes secundárias (radicelas), promovendo a ramificação da raiz.
5. **Colo, coleto ou nó vital**: região de transição entre o caule e a raiz.

Classificação quanto ao habitat

As raízes quanto ao habitat podem ser subterrâneas (terrestres), aéreas ou aquáticas e apresentam as mais variadas formas, como pode ser observado a seguir.

Subterrâneas

- **Axial ou pivotante**: raiz principal bem desenvolvida em relação às secundárias.
- **Ramificada**: raiz principal que logo se divide em raízes secundárias e assim sucessivamente.
- **Fasciculada**: raiz principal que sofre atrofia, formando um feixe de raízes, não sendo possível distinguir uma raiz principal.
- **Tuberosa**: raiz dilatada pelo acúmulo de reserva nutritiva, podendo ser axial tuberosa (cenoura, beterraba, nabo, rabanete) ou lateral (dália, batata doce, macaxeira).

Aéreas

- **Estranguladoras (cinturas)**: geralmente de origem epífita; é uma variação do tipo de raiz escora observada nas figueiras mata-pau (*Ficus* spp.). Suas raízes crescem envolvendo o tronco do hospedeiro e formando uma rede que vai se espessando, podendo matar a planta hospedeira. Após a morte, resta uma figueira totalmente escorada em raízes. Embora sejam chamadas "raízes estranguladoras", o termo não é adequado, pois as raízes não estrangulam (processo ativo), mas simplesmente impedem o crescimento em espessura do caule da planta hospedeira (processo passivo). Se a hospedeira for uma palmeira, por exemplo, ambas podem conviver por muitos anos (Figura 1A).
- **Grampiformes (aderentes)**: surgem em pequenos grupos nos nós e/ou nos entrenós em caules rastejantes nos quais ao encontrar um suporte podem escalá-lo como em Hera (*Hedera helix* L.). São encontradas também em várias trepadeiras (Figura 1B).
- **Sugadoras (Haustórios)**: estruturas de contato, **apressórios**, no interior dos quais surgem as raízes finas, **haustórios**, órgãos que absorvem alimentos, parasitando a planta hospedeira. Ex.: erva-de-passarinho – *Struthanthus flexicaulis* (Mart. *ex* Schult. f.) Mart. (Loranthacaeae) com folhas verdes cujos haustórios penetram até o xilema sugando água e sais minerais (seiva bruta) – **hemiparasita**; cipó-chumbo – *Cuscuta racemosa* Mart. & Humb. (Convolvulaceae) planta completamente aclorofilada de caule volúvel no qual os haustórios penetram até o floema absorvendo a seiva elaborada (produtos metabolizados na fotossíntese) – **holoparasita**.
- **Suportes (escoras ou fúlcreas)**: partem do caule em direção ao solo e auxiliam na sustentação do caule, seja por a planta crescer em solo pantanoso ou por possuir uma base pequena em relação à sua altura (Figuras 1C; 1D).

- **Respiratórias**: tipo de raízes que ocorrem em muitas plantas subaquáticas. São esponjosas porque são ricas em aerênquima (parênquima com grandes espaços intercelulares cheios de ar) e possuem orifícios chamados de pneumatódios (lenticelas) em toda a sua extensão. São responsáveis por fornecer oxigênio às regiões submersas da planta. Características de plantas do mangue (Figura 1G).
- **Pneumatóforos**: podem ser considerados um tipo de raiz respiratória, mas diferem estruturalmente por serem raízes lenhosas que crescem verticalmente para fora do solo encharcado em que vive a planta. Ocorrem em espécies dos manguezais (*Avicennia* sp. – Acanthaceae; *Laguncularia* sp. – Combretaceae) e de pântanos (*Taxodium* sp. – Cupressaceae). Nesses solos há muita competição por oxigênio. Os pneumatóforos são recobertos por lenticelas (pneumatódios).
- **Sapopemas (raízes tabulares)**: é uma variação de raízes suportes com ramos radiculares originando-se na base do caule, formando estruturas semelhantes a tábuas, que além de aumentar a resistência e a sustentação do tronco aumentam a superfície para aeração (Figura 1E; 1F). Em algumas regiões amazônicas, são conhecidas com "catana" (cedrorana – *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke, tauari – *Couratari* spp.).

- **Escoras**: são raízes que aparecem em certas espécies de figueiras (*Ficus* spp.). Elas descem de ramos caulinares laterais, alcançam o solo, ramificam-se e absorvem água. Essas raízes crescem em espessura e, com o tempo, tornam-se tão espessas que passam a substituir o caule em sua função, pois além de fixarem a planta no solo e absorverem nutrientes, conduzem esses elementos até a copa. Quando já existem muitas raízes desenvolvidas, o caule pode desaparecer, ficando a copa totalmente escorada em raízes.

Aquáticas

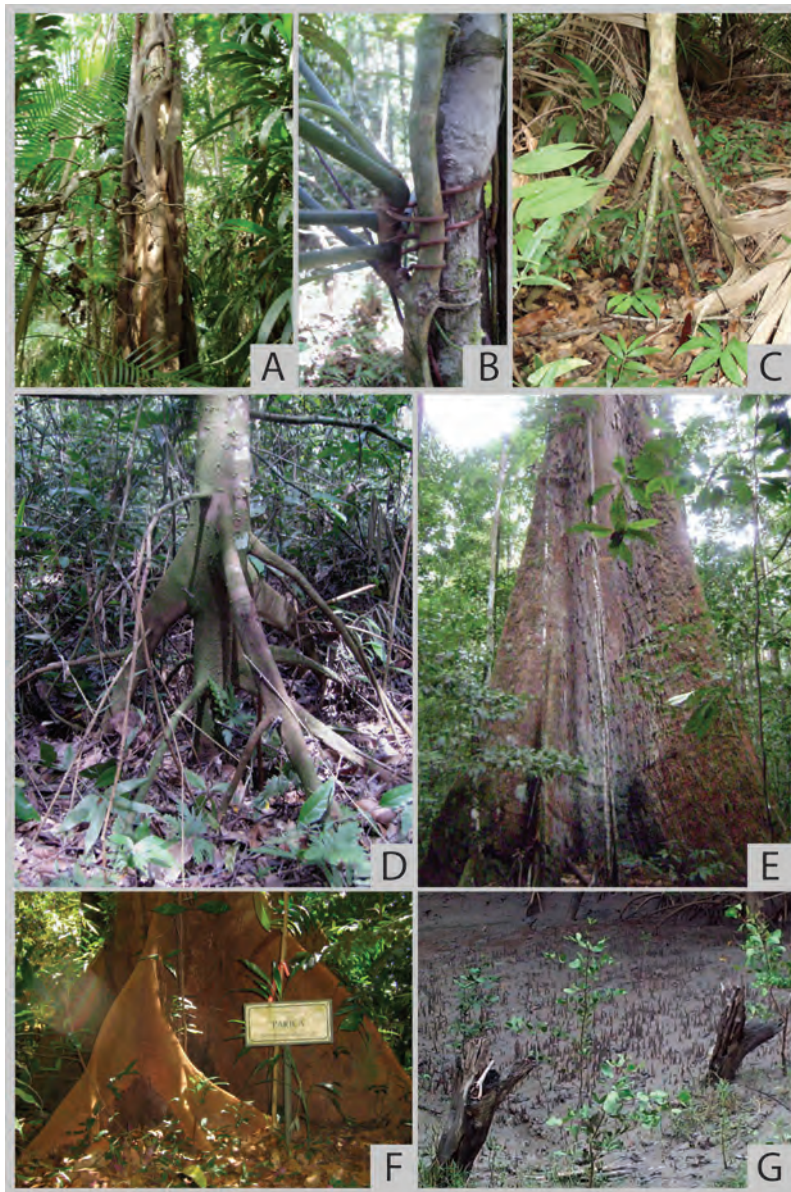
Ocorrem nas plantas que se desenvolvem na água, como por exemplo vitória-régia – *Victoria amazonica* (Poepp.) J.C. Sowerby (Nymphaeaceae) – e aguapé – *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth (Pontederiaceae).

Fotos: (A) Marta César Freire César Freire; (B)-(E) Antônio Sérgio Lima da Silva; (F)-(G) Luciano Margalho.

Figura 1. Tipos de raízes: (A) raízes estranguladoras (cinturas) de mata-pau – *Clusia* sp. (Clusiaceae); (B) raízes grampiformes (aderentes) de representantes de Araceae; (C) raízes escoras de paxiúba – *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl. (Arecaceae); (D) raízes escoras de *Virola* sp. (Myristicaceae); (E) sapopemas (raízes tabulares) de angelim-vermelho – *Dinizia excelsa* Ducke (Leguminosae- Mimosoideae); (F) sapopemas de paricá – *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber *ex* Ducke) Barneby (Leguminosae- Caesalpinioideae); (G) raízes respiratórias de *Ludwigia* sp.

Caule

Parte da planta que faz a ligação entre a raiz e as folhas, geralmente é aéreo.

Origem

O caule desenvolve-se a partir do epicótilo (região localizada acima do cotilédone ou cotilédones) no embrião da semente.

Funções

Produção e suporte de ramos, flores e frutos; condução de seiva bruta e elaborada para todas as regiões da planta; crescimento e propagação vegetativa; fotossintetizante ou não e reserva de alimento.

Importância

Alimentar (batata inglesa – *Solanum tuberosum* L.), industrial (imbaubão – C*ecropia sciadophylla* Mart.), comercial (andiroba – *Carapa guianensis* Aubl.) e medicinal (gengibre – *Zingiber officinale* Roscoe).

Constituição

1. **Nó**: local onde nascem as folhas.
2. **Entrenó ou meritalo**: região localizada entre os nós.
3. **Gema terminal (apical)**: localizada no ápice, geralmente é envolta por escamas e primórdios foliares, produz ramos vegetativos e reprodutivos.
4. **Gema lateral (axilar)**: semelhante à gema terminal na constituição e nas funções, localizada nas axilas das folhas ou lateralmente em qualquer região do caule. Frequentemente encontram-se dormentes.

Assim como as raízes, os caules podem ser: aéreos, subterrâneos (terrestres) e aquáticos, e classificados em vários subtipos, conforme observados a seguir.

Classificação

Subterrâneos

Rizoma: geralmente horizontal e formado por gemas que emitem de espaço em espaço brotos aéreos foliosos e floríferos. É constituído ainda por nós, entrenós, gemas e escamas (folhas), podendo emitir raízes (Figura 2A). Ex.: espada-de-são-jorge – *Sansevieria trifasciata* Prain (Asparagaceae); bambu – *Bambusa* sp. (Gramineae).

Tubérculo: dotado de gemas nas axilas de escamas ou de suas cicatrizes, serve de

reserva nutritiva. Ex.: batata – *Solanum* sp., batata-inglesa – *Solanum tuberosum* L. (Solanaceae), etc.

Bulbo: formado de prato (caule), gema e raízes adventícias, envolto por escamas (catáfilos) que geralmente acumulam reservas. Pode ser de quatro tipos:

- Bulbo sólido: Ex.: falsa-tiririca – *Hypoxis decumbens* L. (Hypoxidaceae).
- Bulbo escamoso: Ex.: lírio – *Lilium* sp. (Liliaceae).
- Bulbo tunicado: Ex.: cebola – *Allium cepa* L. (Amaryllidaceae).
- Bulbo composto (bulbilho): Ex.: alho – *Allium sativum* L. (Amaryllidaceae).

Aéreos

Eretos podem ser:

- Tronco: lenhoso, ocorre em árvores e arbustos (Figura 2B-C).
- Haste: herbáceo, presente em ervas e subarbustos.

- Estipe: lenhoso, mas não ramificado. Característico das palmeiras (Figura 2D).
- Colmo: cilíndrico, com nós e entrenós bem evidentes; ocorre em gramíneas, podendo ser oco, fistuloso, como no bambu (Figura 2E), ou cheio como na cana-de-açúcar.
- Escapo: não se ramifica e não apresenta folhas (afilos). Ocorre em plantas de caules reduzidos ou subterrâneos. Ex.: rizoma – bastão-do-imperador – *Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm (Zingiberaceae) e bulbo – açucena-do-brejo – *Crinum erubescens* Aiton (Amaryllidaceae).

Rastejantes: paralelos ao solo, com presença ou não de raízes (ditos sarmentosos com um único ponto de fixação. Geralmente ao encontrar um suporte sobe por ele, enrola-se ou forma gavinhas). Ex: chuchu – *Sechium* sp. (Cucurbitaceae), jerimum – *Cucurbita* sp. (Cucurbitaceae), melancia – *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai (Cucurbitaceae) (Figura 2H).

Trepadores: necessitam de suporte e se fixam através de estruturas como r**aízes adventícias (raízes grampiformes) ou gavinhas** (Figura 2F-G); quando não possuem essas estruturas fixadoras, são chamados de **trepadores volúveis**, que se enrolam em um suporte. Ocorrem em muitas trepadeiras e cipós como *Ipomoea* spp. (Convolvulaceae) e *Serjania* spp. (Sapindaceae)

Fotos: (A) Luciano Margalho; (B)-(F) Antônio Sérgio Lima da Silva; (G)-(H) Luciano Margalho.

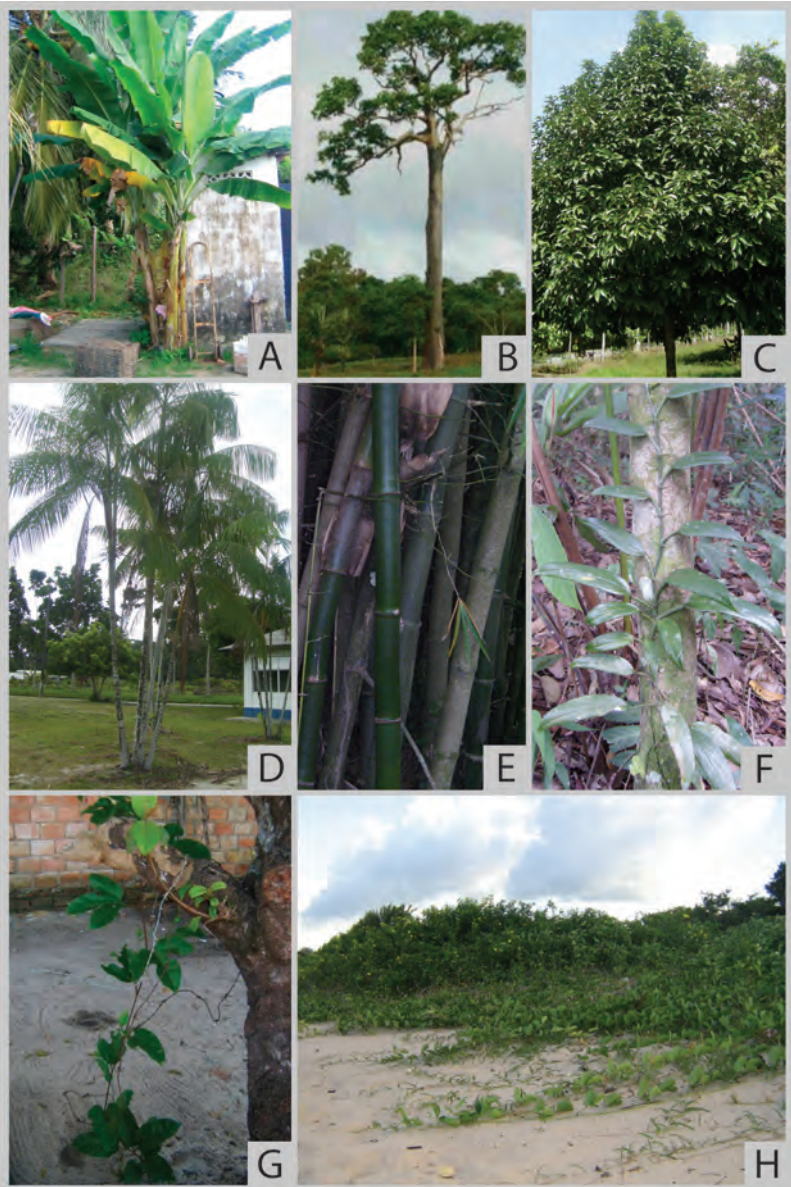



Figura 2. Tipos de caule: (A) rizoma de bananeira – *Musa paradisiaca* L. (Musaceae); (B) tronco lenhoso, árvore de grande porte, castanheira – *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Lecythidaceae); (C) tronco lenhoso, árvore de porte médio, jambeiro – *Eugenia malaccensis* L. (Myrtaceae); (D) estipe de açaí – *Euterpe oleracea* Mart. (Arecaceae); (E) colmo do bambu – *Bambusa* sp. (Gramineae); (F) trepador de Araceae; (G) trepador de maracujá – *Passiflora* sp. (Passifloraceae); (H) rastejante de I*pomoea asarifolia* (Desr.) Roem. & Schult. (Convolvulaceae).

Folha

Morfologicamente uma folha completa é formada por limbo (lâmina), pecíolo e bainha (Figura 3). Por ser o centro de formação de alimento para todo o vegetal, torna-se extremamente importante. É no seu interior que, durante o processo da fotossíntese, em presença da energia retirada dos raios solares e do gás carbônico retirado do ar, acontece a transformação da seiva bruta, ou seja, dos compostos inorgânicos (água e sais minerais retirados do solo pelas raízes e conduzidos pelo caule até as folhas) em seiva elaborada, ou seja, compostos orgânicos. Esses compostos orgânicos serão, através dos vasos, conduzidos a todas as estruturas do vegetal.

Apresentam formas bastante diversificadas, as quais são utilizadas nos processos de identificação sistemática dos vegetais. Por essa razão, as características morfológicas das folhas são importantes para a identificação botânica, já que no campo nem sempre as plantas se encontram em estágio reprodutivo (flores e frutos). Sendo assim, são utilizados os caracteres vegetativos das folhas, entre os quais forma, ápice, base, margem e pilosidade. Alguns tipos de ápice, base e forma encontram-se na figura 4.

Foto: Luciano Margalho.

Figura 3. Folhas de *Phenakospermum guyannense* (Rich.) Endl. (Strelitziaceae).

Fotos: (A) Antônio Sérgio Lima da Silva; (B) Marta César Freire; (C)-(I) Antônio Sérgio Lima da Silva; (J) Marta César Freire.

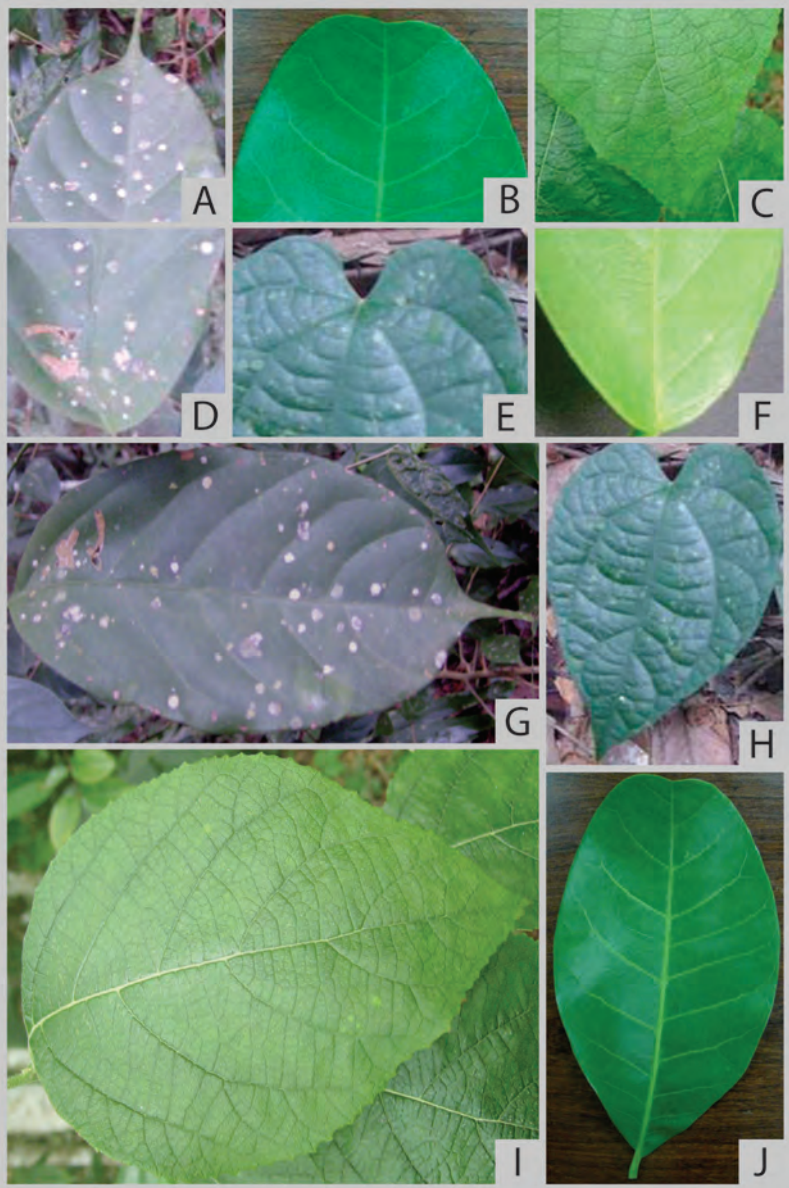
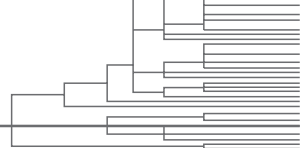



Figura 4. Tipos de ápice: (A) ápice cuspidado; (B) ápice retuso; (C) ápice agudo. Tipos de base: (D) oblíqua; (E) cordada; (F) obtusa. Forma das folhas: (G) oblonga; (H) cordada; (I) ovalada; (J) obovada.

Classificação

Folha simples: o limbo é inteiro e não se divide em partes distintas.

Folha composta: o limbo é dividido em folíolos (folhas pinadas) ou foliólulos (folhas bipinadas), com seus respectivos peciólulos. As folhas compostas podem ser de vários tipos conforme o número de folíolos:

- **Unifoliolada**: com um único folíolo. A caracterização é feita pela observação da presença de pulvino e pulvínulo. Ocorre principalmente em *Bauhinia* sp. (Leguminosae--Caesalpinioideae) (Figura 5A). Também muito comum em plântulas de Leguminosae--Papilionoideae (Ex. *Calopogonium mucunoides* Desv.) e em algumas Leguminosae--Caesalpinioideae, como em *Hymenaea* spp.
- **Bifoliolada**: com um par de folíolos. Ex.: em alguns gêneros de Leguminosae--Caesalpinioideae.; jutaí / jatobá – *Hymenaea* spp. (Figura 5B-C).
- **Trifoliolada**: folha com três folíolos saindo do mesmo ponto. Ex.: lianas (Bignoniaceae, Leguminosae-Papilionoideae, Vitaceae, Sapindaceae) e em árvores (Verbenaceae, Bombacaceae, Leguminosae-Papilionoideae, Euphorbiaceae – *Hevea* spp.), entre outras famílias (Figura 5D-E).
- **Palmada**: folha com cinco ou mais folíolos saindo do mesmo ponto. Ex. Bignoniaceae (*Tabebuia* spp.) e *Lamiaceae* (Vitex). (Figura 5F-G).
- **Pinadas**: folhas com mais de três folíolos saindo de vários pontos na raque (ráquis) central. Podem ser de dois tipos:
    - **Paripinada**: quando a folha termina com um par de folíolos. (Figura 5H-I).
    - **Imparipinada**: quando a folha termina com um folíolo no ápice da raque, ou seja, termina com um número ímpar de folíolos (Figura 5J).
- **Folha recomposta ou bipinada**: ocorre quando o folíolo é subdividido em foliólulos agrupados em pinas, em que cada pina parece ser uma folha pinada (Figuras 5L e 5M). Ex.: ocorre principalmente em Leguminosae-Mimosoideae, com presença de glândulas no pecíolo, na raque entre pinas e/ou entre foliólulos, *Parkia, Enterolobium, Mimosa*, entre outras.

Fotos: (A)-(B) Antônio Sérgio Lima da Silva; (C)-(E) Marta César Freire; (F)-(G) Luciano Margalho; (H)-(J) Marta César Freire; (L)-(M) Antônio Sérgio Lima da Silva.

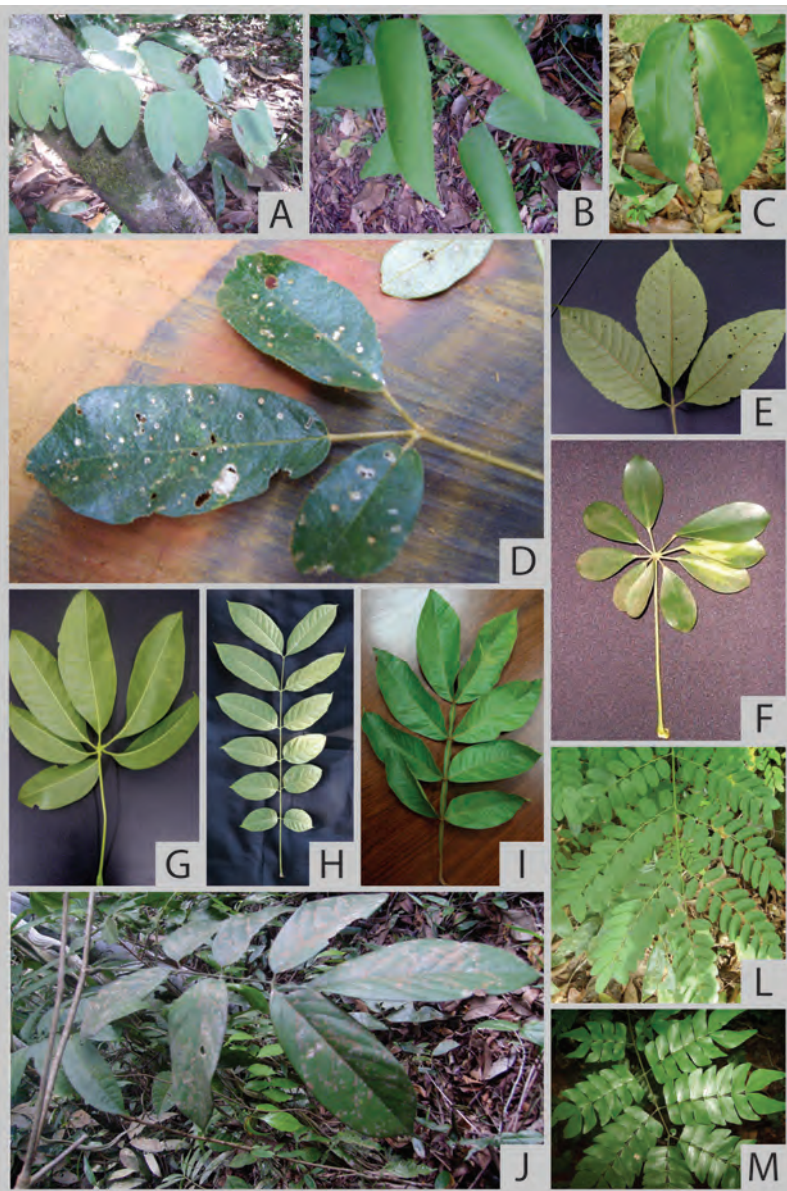



Figura 5. Folhas compostas: (A) unifoliolada de *Bauhinia* sp. (Leguminosae-Caesalpinioideae); (B)-(C) bifolioladas de escada-de-jaboti – *Bauhinia guianensis* Aubl. (Leguminosae-Caesalpinioideae) e de jatobá-do-lago – *Macrolobium bifolium* (Aubl.) Pers. (Leguminosae-Cesalpinioideae), respectivamente; (D)-(E) trifolioladas de ipê – *Tabebuia* sp. (Bignoniaceae) e de piquiarana – *Caryocar glabrum* Pers. (Caryocaraceae), respectivamente; (F)-(G) folhas palmadas de *Schefflera* sp. (Araliaceae) e de Bombacaceae, respectivamente; (H)-(I) paripinadas de mogno *Swietenia macrophylla* King (Meliaceae) e de ingá – *Inga edulis* Mart. (Leguminosae-Mimosoideae), respectivamente; (J) imparipinada de timbó – *Derris* sp. (Leguminosae-Papilionoideae); (L)-(M) bipinada imparipinada de *Cassia* sp. (Leguminosae-Caesalpinioideae) e bipinada paripinada de saboeiro – *Abarema jupunba* (Willd.) Britton & Killip (Leguminosae-Mimosoideae).

Filotaxia

Trata da disposição das folhas no caule. É muito importante na identificação botânica e pode ser de vários tipos.

Alterna: uma folha em cada nó. Pode ser **dística**, quando se dispõem no mesmo plano (Figura 6A), ou **espiralada**, quando saem em vários planos (Figura 6B).

Oposta: um par de folhas em cada nó. Pode ser **dística**, quando se dispõem no mesmo plano (Figura 6C), **decussada ou oposta cruzada**, quando o ângulo entre cada par é exatamente 90º (Figura 6D).

Verticilada: três ou mais folhas em cada nó (Figura 6E).

Fasciculada: três ou mais folhas num mesmo ponto do nó (Figura 6F).

Rosulada ou em roseta: quando as folhas se encontram muito próximas, por possuir entrenós muito curtos, parecendo que estão no mesmo nó com aspecto de roseta (Figura 6G). Ex.: Bromeliaceae.

Fotos: (A)-(C) Antônio Sérgio Lima da Silva; (D)-(E) Luciano Margalho; (F) Marta César Freire; (G) Antônio Sérgio Lima da Silva.

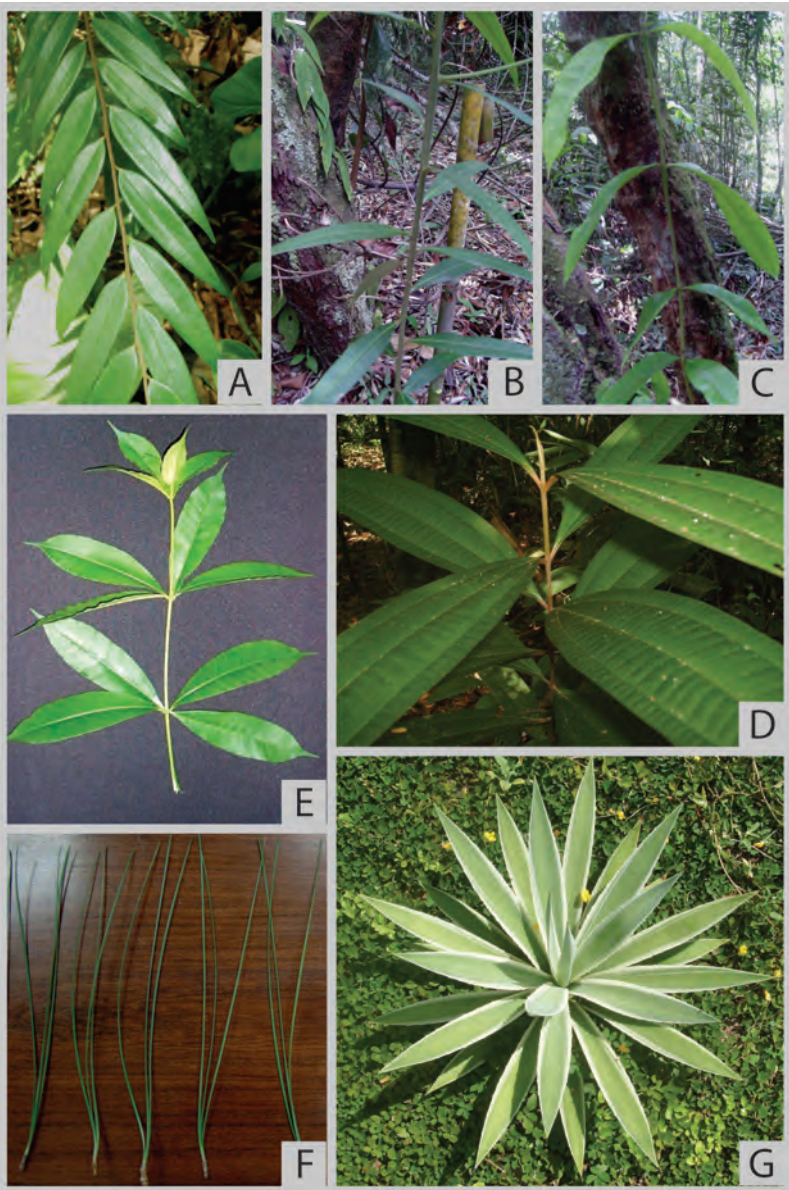
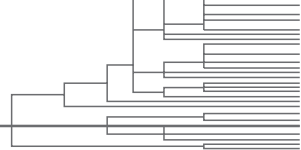



Figura 6. Filotaxia: (A) folhas alternas dísticas de *Xylopia* sp. (Annonaceae); (B) folhas alternas espiraladas de louro-prata – *Ocotea guianensis* Aubl. (Lauraceae); (C) folhas opostas dísticas de goiabinha – *Myrcia fallax* (Rich.) DC. (Myrtaceae); (D) folhas opostas cruzadas ou decussadas de *Miconia* sp. (Melastomataceae); (E) folhas verticiladas de *Mandevilla* sp. (Apocynaceae); (F) folhas fasciculadas de pinheiro – *Pinus* sp. (Pinaceae); (G) folhas rosuladas ou em rosetas de *Agave* sp. (Asparagaceae).

Taxonomia ou sistemática vegetal

Definição

Ramo da Botânica que trata da classificação, nomenclatura e identificação das plantas.

Histórico

O grego Aristóteles (370 a.C.) tentou fazer o primeiro sistema de classificação de plantas, separando-as em árvores, arbustos e ervas. Esse sistema foi utilizado durante a maior parte da Idade Média, podendo-se dizer que esse foi o início da Sistemática Botânica. Quando os árabes ocuparam a Europa nos séculos 9 a 13, os europeus, em contato com essa nova cultura, aumentaram seus conhecimentos sobre as plantas e as coleções existentes na Europa cresceram bastante, havendo necessidade de ordenar todas essas informações. Desde essa época, vários sistemas foram propostos, porém o sueco Karl von Lineu (1707–1775) foi quem revolucionou a Sistemática, sendo por isso reconhecido como o pai, tanto da Sistemática Botânica quanto da Zoológica (GEMTCHÚJNICOV, 1976).

Antes de Lineu, cada planta era designada por um conjunto de nomes vernaculares (vulgares, comuns), os quais eram praticamente uma descrição, em latim, das características apresentadas, como por exemplo: *Nepeta floribunda spicatis pedunculatis* (*Nepeta* com flores dispostas em espiga, verticilada e pedunculada), a primeira palavra do polinômio designava o gênero ou grupo ao qual a planta pertencia. À medida que crescia o número de espécies conhecidas, evidenciava-se a impraticabilidade desse sistema.

Lineu propôs a nomenclatura científica, utilizando terminologias lógicas e designação binária tanto para plantas como para animais, a qual é utilizada até os dias atuais, e introduziu o conceito de espécie e gênero. A nomenclatura binária, como o próprio nome define, é baseada em dois nomes, que devem ser grafados em itálico ou sublinhados, seguidos do autor da espécie, ou seja, o botânico que realizou a sua diagnose. O primeiro nome designa o gênero e deve começar com letra maiúscula; o segundo é escrito em minúscula e refere-se ao epíteto específico. Por exemplo, *Carapa guianensis* Aublet., em que *Carapa* é a denominação do gênero, o qual foi escolhido por ser utilizado para designar o óleo dessa espécie em tribos da América do Sul (BARROSO, 1991); *guianensis* é o epíteto específico utilizado para caracterizar que são plantas das Guianas; Aubl. é a abreviatura do nome do botânico que realizou a diagnose dessa espécie, o qual chamava-se Jean Baptiste Christophore Fusée Aublet (FERNANDES, 1996; GEMTCHÚJNICOV, 1976). É importante considerar que a ciência passou a utilizar a nomenclatura científica criada por Lineu em substituição à nomenclatura vernacular, largamente utilizada naquela época.

Objetivos

Segundo Cronquist (1988), a Taxonomia reflete a necessidade que o homem tem de entender o padrão de diversidade entre os organismos e de explicar a origem de sua própria espécie. A Taxonomia ou Sistemática Vegetal é uma área da Botânica que visa estabelecer uma imagem completa da grande diversidade de organismos, por meio da organização das plantas em um sistema filogenético, considerando suas características morfológicas internas e externas, suas relações genéticas e suas afinidades. Compreende a identificação, a nomenclatura e a classificação (LAWRENCE, 1956; WEBERLING, 1986). A taxonomia é dinâmica, preocupando-se com a segurança do nome científico atualizado, o qual pode ser modificado à medida que o conhecimento avança, objetivando uma identificação correta das plantas.

Classificação

Ordenação das plantas em níveis hierárquicos, de acordo com as características apresentadas, de modo que cada nível reúna as características do superior. Por exemplo, as espécies de um determinado gênero devem apresentar as características desse gênero; os gêneros de uma determinada família devem apresentar as características dessa família e assim por diante. Quando se denomina uma planta já descrita, está ocorrendo **determinação** ou **identificação**, enquanto, quando se procura localizar uma planta ainda não conhecida, dentro de um sistema de classificação, está ocorrendo **classificação**.

Período I – Sistemas baseados no hábito das plantas

- Theophrastus (370 a.C.) – classificou os vegetais em árvores, arbustos, subarbustos e ervas (anuais, bianuais e perenes) e nos tipos de inflorescências (centrípetas ou indefinidas e centrífugas ou definidas). Reconheceu diferenças na posição do ovário das flores e nas corolas polipétalas e gamopétalas. Em sua obra *Historia Plantarum*, foram descritas cerca de 500 plantas. É conhecido como o pai da Botânica.
- Albertus Magnus (1193–1280) – utilizando a estrutura do caule separou as plantas em mono e dicotiledôneas.
- Andrea Caesalpino (1519–1603) – separou as plantas em árvores e ervas, subdividindo de acordo com os tipos de frutos e sementes, utilizando ainda outros caracteres como posição do ovário, presença ou ausência de bulbo, seiva leitosa ou aquosa e número de loci no ovário. Classificou cerca de 1,5 mil plantas e negou a sexualidade das flores.
- Jean (Johann) Bauhin (1541–1631) – classificou as plantas com base na textura e forma das folhas, deixando 5 mil plantas classificadas.

- Joseph Pitton de Tournefort (1656–1708) – utilizou a forma da corola para propor seu sistema de classificação.
- Jonh Ray (1628–1705) – o primeiro a considerar a importância do embrião na sistemática e a presença de um ou dois cotilédones nas sementes. Seu sistema baseou-se na forma externa das estruturas.

Período II – Sistemas artificiais

Eram assim chamados porque agrupavam as plantas adotando critérios arbitrários, considerando principalmente aspectos morfológicos de fácil reconhecimento em todos os vegetais. Geralmente, esses sistemas eram baseados em poucos caracteres; às vezes, somente um fato frequentemente levava à reunião de várias plantas que não apresentavam parentesco em um mesmo grupo.

- Linneu (1707–1778) – considerado pai da Sistemática Botânica e Zoológica. Separou as plantas em 24 classes, baseando-se no aparelho reprodutor, mais especificamente no número de estames e posição destes na flor. As ordens eram distintas pelo número de estiletes no ovário.

Período III – Sistemas naturais

Baseados nos caracteres morfológicos e anatômicos, surgiram no final do século 18 e início do 19, em consequência do elevado volume de novas espécies e da ineficiência dos sistemas existentes para organizá-las. Esses sistemas eram chamados de naturais porque se baseavam na morfologia, porém as plantas eram organizadas de acordo com as similaridades dos caracteres.

- Michel Adanson (1727–1829) – descreveu táxons que atualmente são equivalentes a ordem e família.
- Jean Lamarck (1744–1829) – descreveu a flora da França em forma de chave para identificar as plantas.
- Antonine Laurent de Jussieu (1748–1836) – classificou as plantas em acotiledôneas, monocotilidôneas e dicotiledôneas, subdividindo ainda as dicotiledôneas de acordo com as características da corola. Reconheceu 100 famílias botânicas.
- Augustin Pyrame De Candolle (1778–1841) – separou as plantas em vasculares e avasculares e reconheceu 161 famílias.
- Stephan Endlicher (1804–1849) – separou as plantas em talófitos e cormófitos. Descreveu 6.853 gêneros.

- Adolphe Brongniart (1862–1883) – dividiu o reino vegetal em Phanerogamae e Cryptogamae.
- Bentham e Hooker (1862–1883) – baseados no sistema de De Candolle, realizaram descrições completas, baseadas em materiais herborizados de todas as plantas com sementes até então conhecidas, a categoria utilizada atualmente corresponde à ordem.

Período IV – Sistemas filogenéticos

Baseados nas relações genéticas entre as plantas, esses sistemas surgiram a partir das teorias de evolução e origem das espécies propostas por Wallace e Darwin, as quais vieram desmistificar o dogma da constância e imutabilidade das espécies até então aceitos pelos cientistas daquela época.

A maioria dos sistemas filogenéticos tenta estabelecer as relações genéticas entre as plantas, classificando-as a partir do mais simples para o mais complexo, reconhecendo porém que há condições simples que representam reduções de condições ancestrais mais complexas.

- August Eichler (1839–1887) – primeiro sistema a aceitar a teoria evolucionista, não foi filogenético no sentido atual. Separou os vegetais em fanerógamos e criptógamos; a primeira em angiospermas e gimnospermas, e a segunda em algas, fungos, briófitas e pteridófitas.
- Adolf Engler (1844–1930) – baseado em Eicher, porém com adaptações, sobretudo na nomenclatura. Na primeira edição de sua obra, considerou as monocotiledôneas mais primitivas que as dicotiledôneas, porém, na última edição, esse conceito foi invertido. Esse sistema teve ampla aceitação em razão da qualidade de suas descrições e ilustrações de gêneros e famílias de vários vegetais, inclusive algas.
- Charles Bessey (1845–1915) – discordou das teorias de Engler e baseou seu sistema na obra de Bentham e Hooker. Considerou as ordens como famílias e as angiospermas primitivas na ordem Ranales originando as mono e dicotiledôneas.
- Jonh Hutchinson (1884–1972) – estudou praticamente apenas as angiospermas. Seu sistema traça duas linhas de evolução; uma das lenhosas, a partir das Magnoliales, e outra das plantas herbáceas, a partir das Ranales.
- Armen Tahktajan (1910–2009) – concentrou seus estudos nas angiospermas, dividindo--as em duas classes: Magnoliatae e Liliatae, divididas em 11 subclasses, 20 superordens e 94 ordens.

- Arthur Cronquist (1919–1992) – também baseou seus estudos nas angiospermas, diferindo em alguns pontos do sistema proposto por Tahktajan. Ao levar em consideração estruturas que considerava mais primitivas que outras, em relação a caracteres anatômicos, morfologia dos órgãos reprodutores, composição química e a presença ou não de endosperma, dividiu as angiospermas em duas classes, 10 subclasses, 74 ordens, 356 famílias e 220 mil espécies. Considerou as monocotiledôneas derivadas das dicotiledôneas através das Nymphaeales. Seu sistema é considerado de maior organização e simplicidade.

APG (Angiosperm Phylogeny Group)

O sistema APG de classificação botânica foi publicado em 1998 pelo Grupo de Filogenia de Angiospermas. Esse grupo é formado por botânicos dedicados à classificação filogenética das angiospermas que produzem informações e árvores filogenéticas com o objetivo de organizar as angiospermas em ordem filogenética, de maneira mais natural e parcimoniosa possível. É um moderno sistema de taxonomia vegetal que usa a biologia molecular na sua classificação.

Na primeira versão do sistema APG, publicado em 1998, os pesquisadores determinaram um monofiletismo entre as monocotiledôneas e em contrapartida detectaram as dicotiledôneas como grupo parafilético. Na base da árvore filogenética, encontravam-se dois grupos diferentes: as Paleoervas, que são basicamente formadas por famílias herbáceas, e as Magnoliideae, compostas por famílias predominantemente arbóreas relacionadas com as Magnoliaceae. O restante das dicotiledôneas foi denominado de eucotiledôneas.

Posteriormente, notou-se a relação entre as Paleoervas, Magnoliideae e monocotiledôneas, por possuírem grãos de pólen monossulcados, enquanto as eudicotiledôneas possuíam pólen primariamente trissulcado.

O sistema APG II foi publicado em 2002, sendo uma versão atualizada do sistema APG de 1998, motivada pelos avanços ocorridos nos 5 anos no conhecimento sobre a filogenia das angiospermas. As mudanças ocorreram na circunscrição das famílias e na classificação, com a inclusão de algumas novas ordens. Em geral, o APG II adotou uma aproximação conservadora e propôs mudanças no sistema APG 98 somente quando havia uma evidência susbstancial que suportasse uma revisão da classificação.

O sistema APG, atualmente, atualiza constantemente sua classificação e a disponibiliza em seu site oficial (http://www.mobot.org/MOBOT/research/APWeb/). Segundo o APG III, na árvore filogenética, três famílias são posicionadas como as mais basais (**Aborellaceae, Nymphaeaceae e Austrobaileyaceae**). As monocotiledôneas permanecem no momento como um grupo monofilético. As

ordens próximas às Magnoliales permanecem coesas, mas como um grupo à parte. As demais dicotiledôneas são denominadas eudicotiledôneas; nesse grande grupo, destacam-se as Rosideae e Asterideae. Neste esquema de organização (realçado pelos autores como ainda não sendo propriamente um sistema de classificação), muitas famílias encontram-se ainda em posição incerta e algumas famílias pequenas dispõem de pouca informação.

Nomenclatura

Relaciona-se com o emprego correto do nome científico das plantas regido pelo Código Internacional de Nomenclatura Botânica (CINB), o qual corresponde a um conjunto de princípios, regras e recomendações aprovados e atualizados a cada 4 anos durante os Congressos Internacionais de Botânica.

Categorias sistemáticas

Espécie é a unidade básica de toda investigação taxonômica, designa-se a espécie pelo nome do gênero (começando por maiúscula), seguido de um epíteto específico (em minúscula), ambos devem ser grifados em itálico ou sublinhados, seguidos do nome do autor da planta, ou seja, do botânico que realizou a diagnose da espécie, exemplo, *Carapa guianensis* Aublet. A um conjunto de espécies semelhantes emprega-se a designação **gênero**. Os gêneros semelhantes são reunidos em **família**, a qual é designada pelo nome do gênero mais antigo, seguido do sufixo **aceae**, exemplo, Arec**aceae**. As famílias semelhantes são reunidas em **ordem**, que recebe o nome da família mais antiga, acrescida do sufixo **ales**, exemplo, Magnoli**ales**.

A seguir têm-se as categorias sistemáticas organizadas em ordem decrescente de hierarquia de ordem a espécie:

Ordem

Subordem

Família

Subfamília

Tribo

Subtribo

Gênero

Subgênero

Seção

Subseção

Série

Subsérie

Espécie

Subespécie

Variedade

Subvariedade

Forma

Subforma

Identificação

Determinação de um táxon como idêntico ou semelhante a outro já existente, utilizando-se a comparação com material de herbário devidamente identificado, chaves dicotômicas de identificação e literatura específica. Durante o processo de identificação, podem ser encontrados táxons novos para a ciência, os quais devem ser descritos de acordo com as normas preconizadas pelo Código Internacional de Nomenclatura Botânica (CINB). O conhecimento da morfologia vegetal é fundamental para o sucesso da identificação científica; porém, modernamente, a Taxonomia vem utilizando não apenas características morfológicas para identificar os táxons, mas também se fundamenta na anatomia, palinologia, embriologia, citologia, matemática, química analítica ou de produtos secundários, enzimas e DNA nuclear, mitocondrial ou de cloroplasto (HARLOW et al., 1991; SUBRAHMANYAM, 1995).

O êxito da identificação taxonômica de espécimes botânicos depende, em grande parte, da maneira como as amostras são coletadas, preparadas, transportadas até o local de estudo e das anotações realizadas no campo. As amostras botânicas coletadas e tratadas segundo determinadas técnicas básicas poderão fazer parte do acervo dos herbários, servindo como documentação científica dos trabalhos realizados e como referência às identificações taxonômicas. Essas amostras contribuem para maximizar o número de plantas catalogadas no País, elevando o conhecimento da diversidade vegetal brasileira e promovendo, consequentemente, o uso racional dos recursos florestais.

Chaves de identificação

Para quem pretende fazer a identificação científica das plantas, é uma ferramenta indispensável. Podem ser: dicotômicas, quando apresentam apenas duas proposições antagônicas, ou não dicotômicas, quando apresentam mais de duas proposições. As chaves podem ser organizadas com maior ou menor abrangência,

ou seja, podem incluir todos os vegetais do planeta ou apenas os vegetais de uma área determinada. Podem ser organizadas para a identificação de todos os grupos taxonômicos ou apenas para um grupo. Porém, os resultados que se obtém com as chaves, ou seja, o nome do táxon, deve ser checado com as amostras de herbário e também na literatura especializada, pois o sucesso nas identificações de qualquer espécime vegetal depende muito da chave escolhida, a qual deve de preferência ter sido construída para a área de onde provém a planta.

COLETA PARA IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIMES BOTÂNICOS

Inventários florestais, baseados em nomes vernaculares (populares) provocam muita confusão e, às vezes, até mesmo erros irreparáveis; essas denominações variam bastante de uma região para outra e, em muitos casos, dentro de uma mesma região, dependendo de quem as utiliza. Porém, a nomenclatura científica, expressa em linguagem universal, denomina a mesma planta, com um único nome, em qualquer lugar do planeta, oferecendo, dessa forma, maior segurança para os usuários. Por essa razão, a nomenclatura científica permite o diálogo entre cientistas de diferentes países e regiões, promovendo acesso às informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa em diversas áreas do conhecimento.

Não existe padronização entre as nomenclaturas vernacular e científica, podendo uma espécie receber diversos nomes vernaculares, bem como várias espécies podem ser designadas por um único nome vernacular. Essa problemática encontra--se muito bem expressa no livro lançado pelo Laboratório de Produtos Florestais do Ibama (CAMARGOS et al., 1996), o qual apresenta uma relação de nomes científicos e vernaculares, em que se pode observar que, para um mesmo nome vernacular, há uma relação contendo mais de dez nomes científicos e, para um mesmo nome científico, há uma relação com diversos nomes vernaculares, sendo, dessa forma, impossível relacionar um nome vernacular a um científico. A obtenção da nomenclatura científica de uma planta, a partir apenas de seu nome vernacular, é um procedimento duvidoso do ponto de vista científico, refletindo o desconhecimento da metodologia científica para identificação das espécies. O uso apenas da nomenclatura vernacular seria um retrocesso científico à era anterior a Lineu, o qual faleceu em 1775, pois foi esse renomado botânico que propôs a nomenclatura científica binária em substituição à vernacular que era utilizada na sua época.

A identificação científica correta das espécies é fundamental para o desenvolvimento das ciências básica e aplicada, bem como para garantir a integridade das transações comerciais de madeiras e demais produtos vegetais retirados da floresta. Anos de trabalho científico com uma planta identificada erroneamente podem significar "tempo perdido" e/ou causar graves consequências tanto para a ciência básica como para a aplicada. Por exemplo, suponha que sejam realizados vários experimentos e observações inerentes ao processo de crescimento, sistema reprodutivo, germinação, produção de mudas, plantio, dentre outros, de uma Leguminosae designada *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. E, ao final do trabalho, quando se dispõe de uma quantidade de dados bastante significativa, descobre-se que as plantas usadas nos experimentos não eram *P. pendula*, mas *P. platycephala* Benth., que é uma espécie muito parecida morfologicamente, mas que, por serem espécies distintas, apresentam características fisiológicas peculiares que consequentemente originam dados totalmente diferentes. Se esse erro de identificação não for descoberto antes da publicação, serão divulgados dados que, por falta de respaldo científico na identificação, poderão causar consequências graves tanto no âmbito científico como no âmbito financeiro, se esses dados servirem como base para outras pesquisas com *P. pendula* ou forem usados por alguém que pretenda produzir mudas ou realizar plantio dessa espécie.

A utilização apenas da nomenclatura vernacular durante as transações comerciais de madeira acarreta consequências financeiras graves, a exemplo do "tauari", como são conhecidas várias espécies de Lecythidaceae, não havendo consequentemente homogeneidade nas características do produto. Por se tratar de diferentes espécies, as propriedades físicas e mecânicas, os dados tecnológicos, a secagem, a trabalhabilidade, a durabilidade, o rendimento na serraria e o uso da madeira são diferentes, pois são peculiares a cada espécie, não fornecendo, portanto, a qualidade esperada do produto como um todo e causando, consequentemente, a queda do preço durante a comercialização.

Essa problemática inerente à precisão da identificação científica torna-se ainda mais grave quando se refere às plantas medicinais, devendo-se ter certeza absoluta da denominação correta da espécie da qual estão sendo extraídos os princípios ativos e que consequentemente serão indicadas para uso terapêutico. Como foi comentado anteriormente, cada espécie apresenta características peculiares e, por isso, os princípios ativos de cada uma devem apresentar diferenças que podem causar efeitos diversos.

Para a conservação das espécies, a precisão no processo de identificação é altamente relevante para saber se está sendo explorada uma espécie rara ou em via de extinção ou até mesmo que ainda não é conhecida pela ciência. Durante o manejo de produtos florestais, há a preocupação de que sejam deixados espécimes como porta-sementes a fim de garantir a continuidade da espécie no local onde ela está sendo explorada. Mas se, por falta de conhecimento, estiver havendo a exploração de mais de uma espécie com o mesmo nome científico e algumas delas forem raras na área, como se pode garantir que todas essas espécies não serão retiradas durante a exploração?

Considerando os problemas mencionados anteriormente, Harlow et al. (1991) afirmaram que os nomes vernaculares não devem ser utilizados em comunicações científicas em virtude da ausência de precisão. Conforme Pires-O'Brien e O'Brien (1995), os inventários realizados com objetivo estritamente econômico, usando apenas a nomenclatura vernacular, apresentam limitações do ponto de vista científico.

A obtenção da nomenclatura científica requer metodologia específica que deve ser criteriosamente utilizada a fim de minimizar erros. A identificação correta das espécies é um dos pré-requisitos para o sucesso do manejo da biodiversidade de forma racional, ou seja, propiciando a continuidade das espécies. Para que haja êxito na implantação de um plano de manejo de uma floresta, é fundamental, entre outras atividades, que se conheçam as espécies utilizadas no manejo, a fim de se planejar o seu uso, de forma a garantir a sua continuidade. Segundo Marchiori (1995), nenhum profissional pode manejar uma floresta sem conhecer a identidade das árvores.

É importante lembrar que uma floresta não é composta apenas de árvores, mas de arbustos, ervas, lianas, epífitas, parasitas, pteridófitas, briófitas, fungos, bactérias, algas, animais uni e pluricelulares, solo, clima, ar, água, nutrientes e energia funcionando harmoniosamente; tornando-se necessário que se conheçam os processos que regem o equilíbrio entre esses componentes capazes de manter esse ecossistema. Não se deve esquecer que uma espécie, independentemente da sua importância econômica atual, não pode ser considerada isoladamente, pois suas populações dependem de vários fatores, como, por exemplo, da presença de polinizadores e dispersores, os quais dependem de suas próprias interações com essa e com outras espécies vegetais.

O desenvolvimento econômico da Amazônia vem ocorrendo de maneira descontrolada e mal planejada. Nesse tipo de desenvolvimento, as leis ecológicas são desrespeitadas, resultando num declínio rápido e irreversível da diversidade vegetal e, consequentemente, na diminuição das opções de utilização desses recursos naturais. Para avaliar e melhorar esse modelo de desenvolvimento caótico e predatório é necessário obter maiores informações sobre a biodiversidade regional.

A Amazônia, atualmente, ocupa papel de destaque na questão ambiental internacional, pois possui uma das últimas reservas de floresta tropical do mundo, abrangendo aproximadamente 6 milhões de quilômetros quadrados, dos quais o Brasil possui 60%, constituindo o maior reservatório de biodiversidade da Terra (RODRIGUES, 1993-1994), com 43.672 espécies para a flora brasileira (LISTA..., 2013). Assim sendo, a Amazônia tornou-se um dos assuntos mais polêmicos em virtude das potencialidades que possui, sobretudo de vegetais para indústria, alimentação, agricultura, medicina e outros fins, podendo ser a base para exploração racional e consequente desenvolvimento do País. Porém, é importante observar que o desenvolvimento não deve ser baseado numa economia predatória, mas em bases científicas que possam garantir a disponibilidade dos recursos para gerações futuras.

Tanto na Amazônia como em outras regiões tropicais, não há outras possibilidades de identificar a biodiversidade regional se não for a comparação com o material existente nas coleções científicas. Isso é válido tanto para a Botânica quanto para a Zoologia. Os próprios especialistas que podem identificar as espécies utilizando os herbários e as coleções zoológicas, lamentavelmente, são profissionais em processo de extinção. Além dos investimentos técnico e financeiro, é importante estimular o interesse pela Taxonomia e Sistemática nos cursos de graduação, mostrando a importância dessas áreas como ciência fundamental capaz de subsidiar as ciências aplicadas. Atualmente, declara-se de forma enfática e autoritária que o futuro da Amazônia será solucionado pela utilização dos recursos genéticos da biodiversidade regional; porém, a maioria das pessoas que faz essas afirmativas não se dá conta de que os herbários amazônicos armazenam um número bastante significativo de amostras dos recursos genéticos vegetais da região. Esses recursos são altamente importantes no processo de planejamento de utilização, capazes de promover a

identificação das espécies e fornecer informações relevantes, como por exemplo, as áreas de ocorrência dessas espécies, suas características morfológicas vegetativas e reprodutivas, bem como seus usos, transformando, dessa forma, esses herbários em patrimônio da humanidade, uma vez que a Floresta Amazônica é um dos últimos representantes de floresta tropical úmida, onde se abriga o maior índice de biodiversidade do planeta. Portanto, é necessário conservar esses acervos e aumentá-los de forma a se obter a representatividade da magnitude da flora amazônica. Porém, o número insuficiente de recursos humanos, principalmente de pesquisadores especializados em taxonomia, é o fator limitante para essa situação, fato que dificulta tanto a conservação quanto o crescimento desses acervos, o que vem preocupando a comunidade científica, não só nacional, como internacional.

Metodologia de coleta de angiospermas

Procedimentos

Anotações de campo

O primeiro passo é anotar as informações a respeito do coletor, ou seja, seu nome e número de coleta, a data do procedimento e o nome dos coletores adicionais, quando for o caso.

A seguir, devem ser registradas informações inerentes à localização da planta da qual se deseja coletar amostras: usando-se o GPS, anota-se a latitude, a longitude e a altitude. A seguir, o nome do país, do estado, do município, do distrito e da localidade onde está sendo realizada a coleta; é necessário anotar, também, alguns pontos como referência à localização da planta que facilitem um possível retorno ao local. Essas anotações devem ser tomadas de maneira que outra pessoa possa localizar a mesma planta, caso necessite observá-la posteriormente. Importantes também são as informações acerca do ambiente, ou seja, tipo de solo e de vegetação predominante.

Finalmente, devem ser anotadas as características da planta que não serão observadas após a desidratação do material, tais como: altura e circunferência da planta, hábito, forma da árvore, disposição dos ramos, forma do tronco, tipo de base do tronco, aspectos das sapopemas, características da casca, exsudação, coloração das flores e tamanho, textura e cor dos frutos, tipo de odor, denominação local e uso.

A altura pode ser expressa com valores aproximados, utilizando a haste do podão, com comprimento conhecido, para auxiliar na mensuração. A circunferência (ou o diâmetro) deve ser tomada à altura do peito (CAP ou DAP), ou seja, a 1,30 m do solo; caso haja sapopema que ultrapasse 1,30 m de altura, faz-se a mensuração logo após esta.

O **hábito** ou forma de vida das plantas, adaptado de Ferri et al. (1981), Font Quer (1993) e Fernandes (1998), pode ser:

- **Árvore** – vegetal lenhoso com mais de 5 m de altura, apresentando tronco ramificado na parte superior formando a copa.
- **Arbusto** – vegetal lenhoso de 3 m a 5 m de altura, com um pequeno tronco, apresentando ramificações desde a base.
- **Subarbusto** – vegetal lenhoso de 0,5 m a 3 m de altura, com muitas ramificações herbáceas ao longo de todo o caule ou formando um emaranhado originando uma touceira.
- **Erva** – vegetal ereto, de pequeno porte, contendo pouco tecido lenhoso.
- **Liana, cipó ou trepadeira** – vegetal com sistema caulinar incapaz de se sustentar, necessitando se enrolar em um suporte ou desenvolver órgãos de sustentação, como gavinhas e raízes grampiformes, para garantir sua fixação ao suporte.
- **Rastejante** – vegetal que se desenvolve paralelamente à superfície do solo, no qual se apoia.

O **caule** quanto à **forma** pode ser:

- **Acanalado** – irregular, apresentando projeções e reentrâncias longitudinais, em forma de canais (Figura 7A).
- **Abaulado** – irregular, convexo (Figura 7B).
- **Foraminado** – com cavidades (Figura 7C).
- **Tortuoso** – irregular, sinuoso (Figura 7D).
- **Cilíndrico** – alongado, reto, aparentando rolo (Figura 7E).
- **Cônico** – base bem mais larga do que o ápice, aparentando um cone.

Fotos: Antônio Sérgio Lima da Silva.

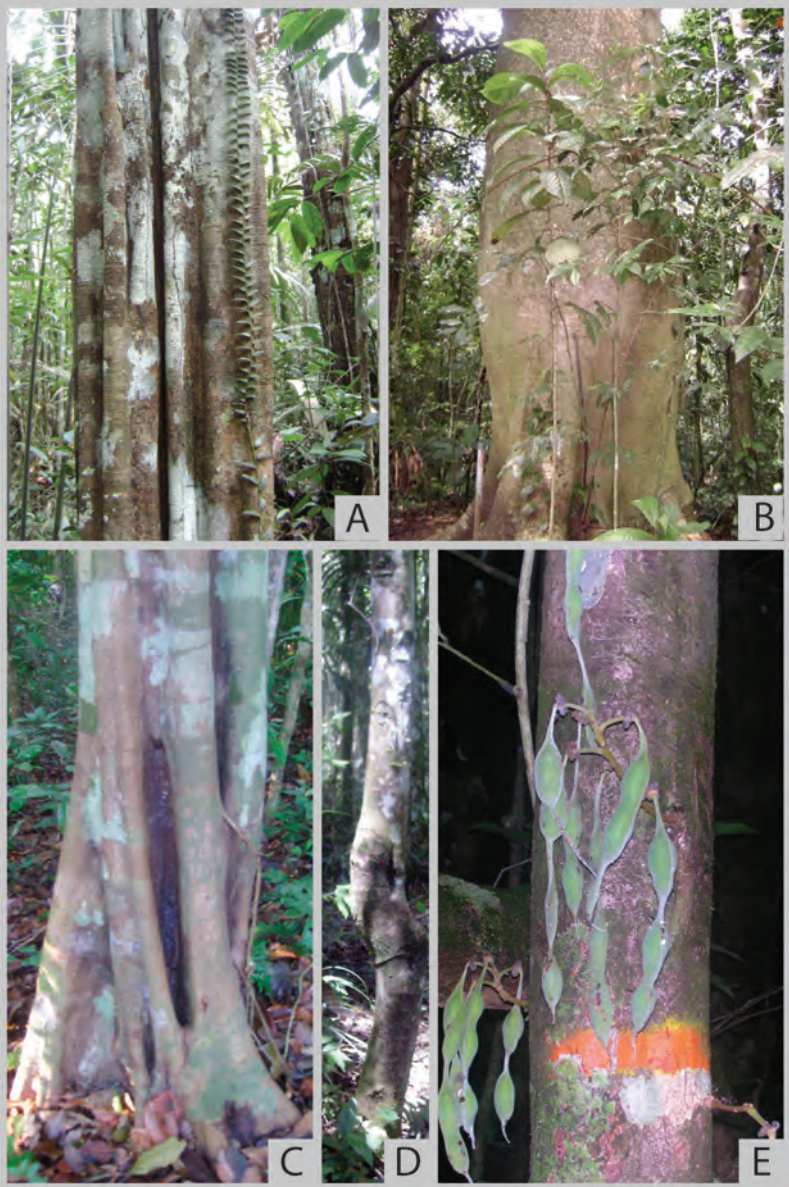
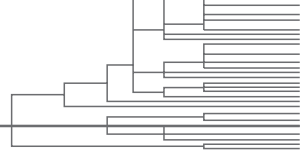



Figura 7. Tipos de caule: (A) tronco acanalado de pitaíca – *Swartzia polyphylla* DC. (Leguminosae - Papilionoideae); (B) tronco abaulado de sumaúma – *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. (Bombacaceae); (C) tronco foraminado; (D) tronco tortuoso; (E) tronco cilíndrico com cauliflora de *Swartzia* sp. (Leguminosae-Papilionoideae).

A **base** do **tronco** pode apresentar características peculiares, como:

- Sapopemas estreitas – projeções tabulares mais longas do que largas (Figuras 8A e 9B-C).
- Sapopemas largas – projeções tabulares mais largas do que longas (Figuras 8B e 9A).
- Sapopemas equiláteras – projeções tabulares tão largas quanto longas (Figura 8C).
- Sapopemas em arco – projeções curvas, formando arcos (Figuras 8D e 9D).
- Garras – várias projeções em forma de dedos (Figura 8E).
- Raízes fúlcreas – várias raízes suspensas acima do solo formando um emaranhado (Figura 8F).
- Raízes suporte – raízes que partem do caule em direção ao solo para sustentar a árvore (Figura 8G).
- Base reta – sem projeções ou reentrâncias (Figura 8H).
- Base digitada – aumento do diâmetro na base (Figura 8I).

O **aspecto** das **sapopemas** também é importante para o processo de identificação, deve ser considerada, principalmente, a característica do lombo (aresta):

- Reto – sem saliências ou depressões (Figura 10A).
- Ondulado – saliências e depressões alternadas sucessivamente (Figura 10B).
- Côncavo – com depressões (Figura 10C).
- Convexo – com saliências (Figura 10D).

Ilustrações: Elielson Rocha.

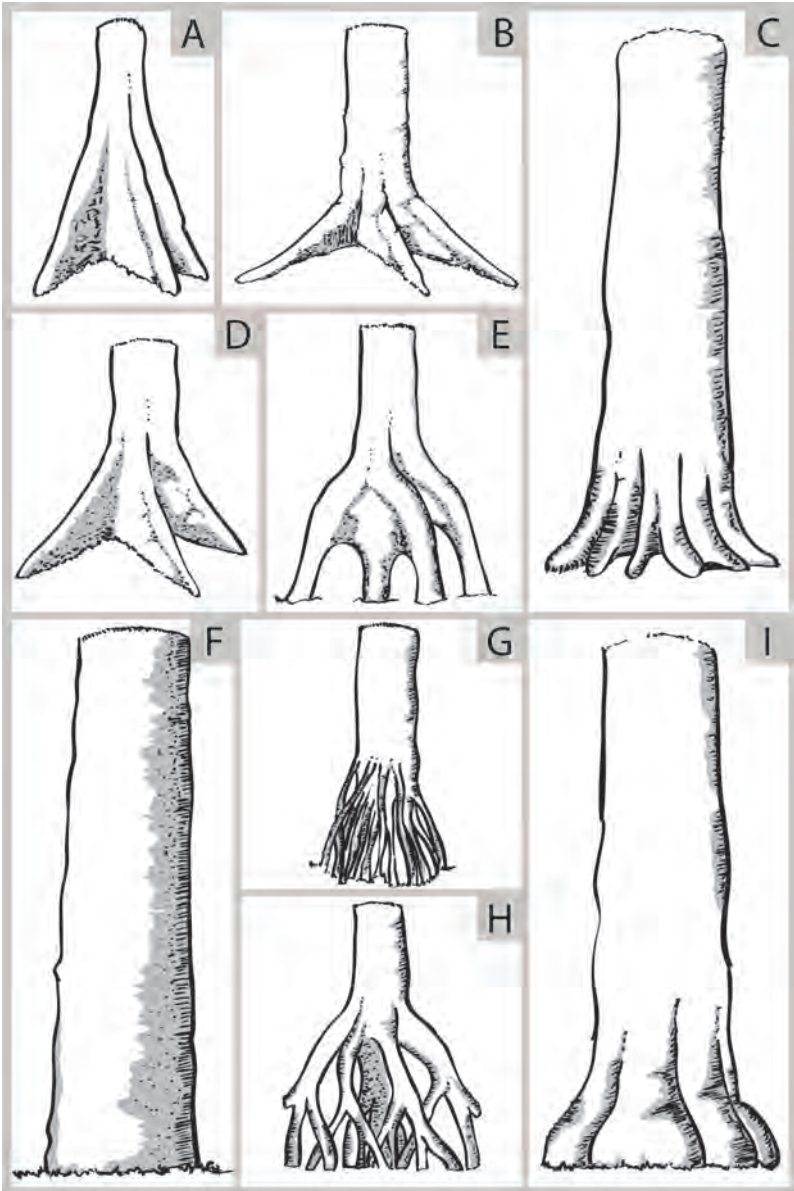
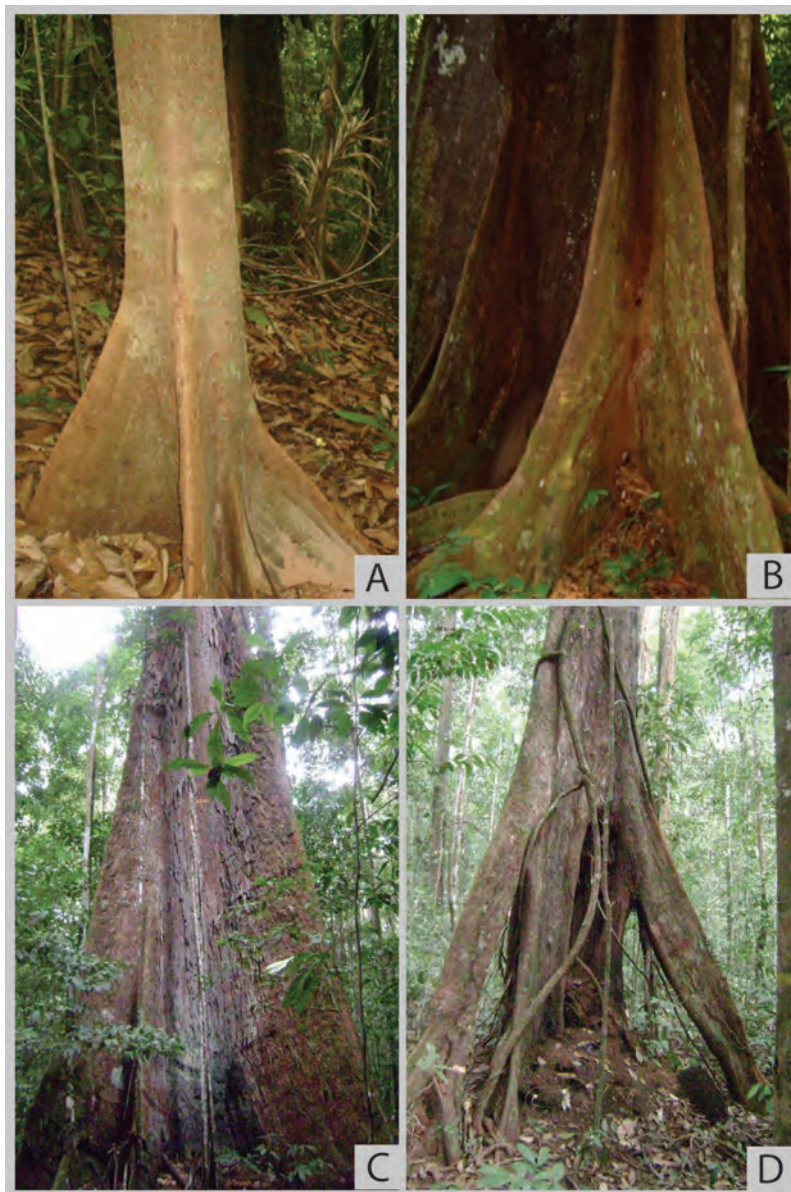



Figura 8. Tipos de bases de tronco: (A) sapopema estreita; (B) sapopema larga; (C) sapopema equilátera; (D) sapopema em arco; (E) garras; (F) fúlcreas; (G) raízes suporte; (H) base reta; (I) base digitada.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

A B C D

Figura 9. Tipos de bases: (A) sapopema larga; (B)-(C) sapopemas estreitas; (D) sapopemas em arco.

Ilustrações: Elielson Rocha.

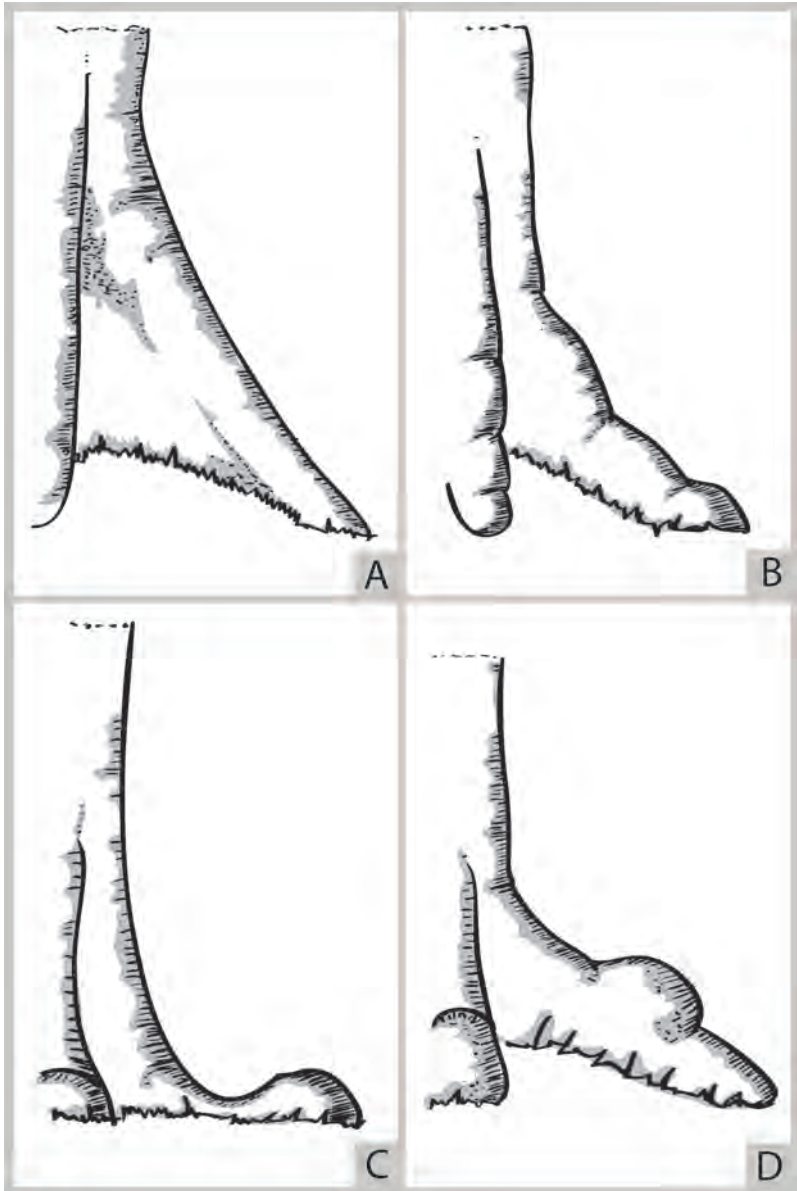



Figura 10. Aspecto das sapopemas: (A) lombo reto; (B) lombo ondulado; (C) lombo côncavo; (D) lombo convexo.

A **casca** ou **ritidoma** pode apresentar-se:

- Lisa – desprovida de qualquer saliência ou depressão.
- Estriada – com pequenos sulcos, como riscos (Figuras 11A e 12G).
- Fissurada – com sulcos profundos (Figuras 11B e 12B).
- Com lenticelas – pequenas protuberâncias com aberturas (Figuras 11F e 12H).
- Com espinhos ou acúleos – presença de elementos pontiagudos (Figura 12 D-E).
- Pulverulenta – como se estivesse coberta de pó, soltando-se como farinha ao atritá-la.
- Desprendendo-se como papel – soltando-se em pedaços finos como pedaços de papel.
- Despendendo-se em escamas – soltando-se em pedaços coriáceos que se encontram encaixados como escamas de peixe (Figura 11E).
- Desprendendo-se em placas – soltando-se em chapas ou lâminas grossas (Figuras 11D e 12C).

A coloração da casca é um caráter muito subjetivo, pois depende da avaliação pessoal do observador, da claridade e da presença de umidade, tornando-se difícil para ser descrito. Apesar desses comentários, esse caráter deve ser considerado.

Ilustrações: Elielson Rocha.

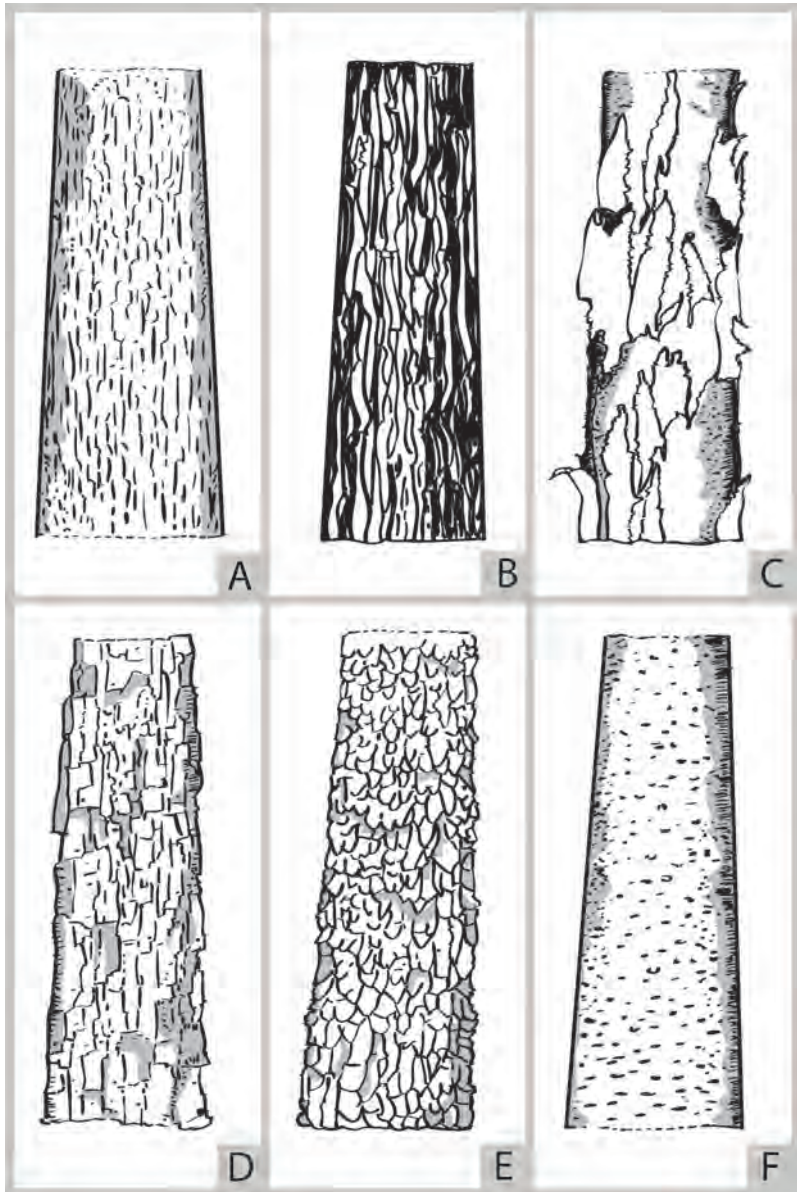



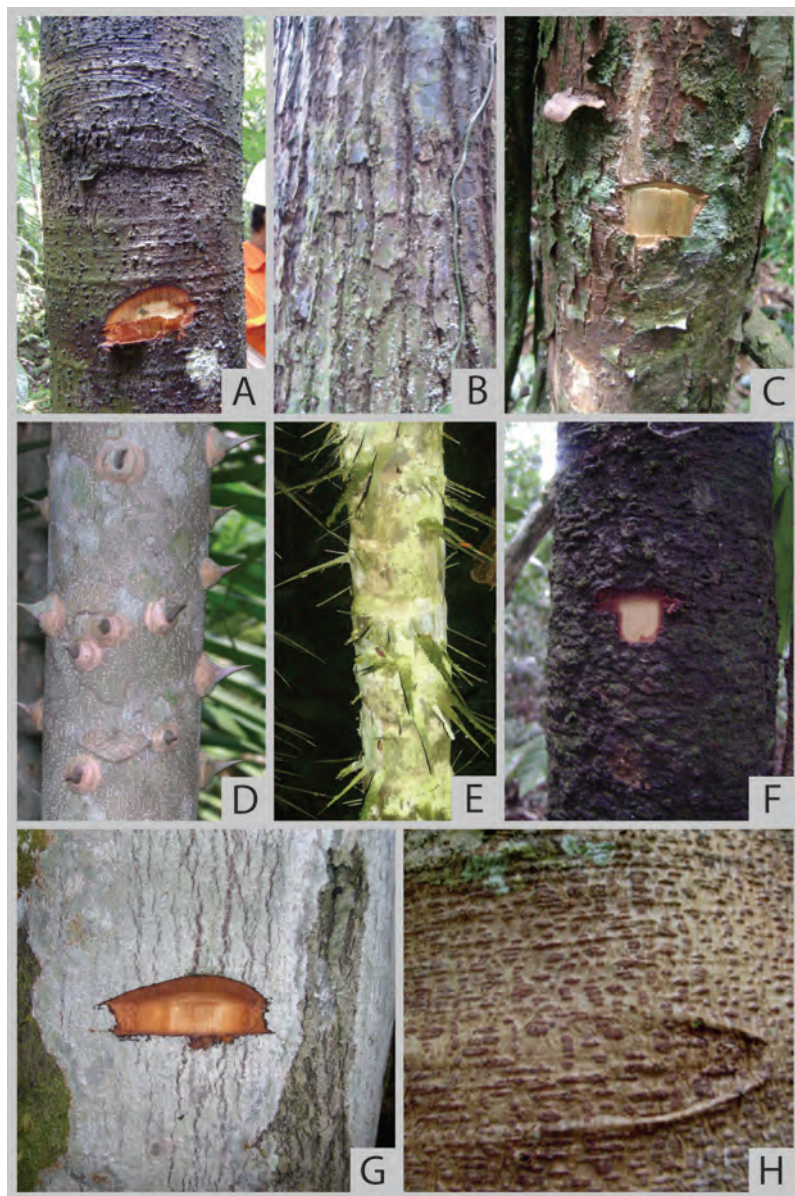
Figura 11. Tipos de cascas: (A) casca estriada; (B) casca fissurada; (C) placas papiráceas; (D) casca desprendendo-se em placas; (E) casca em escamas; (F) casca com lenticelas.

Fotos: (A)-(D) Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID); (E) Antônio Sérgio Lima da Silva; (F)-(G) Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID); (H) Antônio Sérgio Lima da Silva.

Figura 12. Tipos de casca: (A) rugosa (Lauraceae); (B) fissurada de castanheira – *Bertholletia excelsa* Bonpl. (Lecythidaceae); (C) placas lenhosas irregulares; (D) com acúleoes de mamita-de-porca – *Zanthoxylun* sp. (Rutaceae); (E) com espinhos de mumbaca – *Astrocaryum gynacanthum* Mart. (Arecaceae); (F) tronco com depressões; (G) ritidoma estriado; (H) ritidoma com lenticelas horizontais (Lauraceae).

O termo **exsudato** é utilizado para designar um líquido mais ou menos fluído ou denso, que é eliminado após pequena incisão no caule, podendo apresentar-se:

- **Aquoso** – parece água.
- **Resinoso** – transparente amarelo ou creme (Figura 13D).
- **Lactescente** – parecendo leite e opaco (Figura 13A, C).
- **Cremoso** – com consistência grossa, porém não pegajoso.
- **Pegajoso** – lembra cola.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

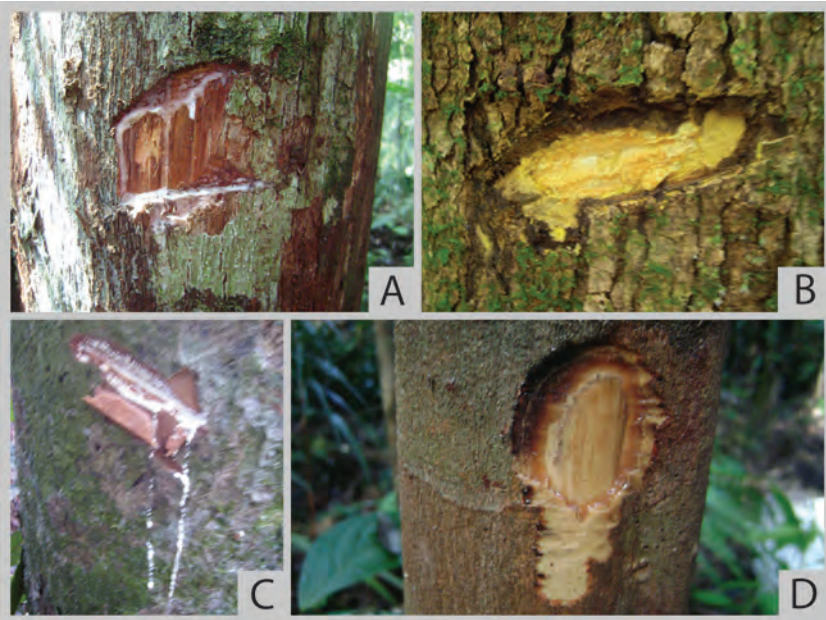



Figura 13. Exsudação: (A) e (C) branca de abiu – *Pouteria* sp. (Sapotaceae); (B) exsudação amarela de anani – *Symphonia globulifera* L. f. (Clusiaceae); (D) exsudação resinosa de Myristicaceae.

A velocidade com que o exsudado flui também deve ser considerada. Ivanchechen (1988) considerou a seguinte classificação da velocidade do fluxo:

- **Rápida** – emerge em espaço de tempo inferior a 30 segundos.
- **Mediana** – emerge em espaço de tempo de 30 segundos a 3 minutos.
- **Lenta** – emerge em tempo superior a 3 minutos.

Os **odores** que exalam das folhas, flores, frutos ou das pequenas incisões no caule devem ser considerados, tentando associá-los com odores bem conhecidos, como por exemplo: frutas, legumes, medicamentos, produtos químicos, canela, feijão, cânfora, bálsamo, louro, perfume, desagradável, fétido, etc.

A coloração das flores e frutos também deve ser anotada, pois essa característica auxilia no processo de identificação e provavelmente será perdida durante a desidratação. Interessante para observação desse caráter seria dispor de uma carta de cores, mas não é fundamental.

A **denominação local** é chamada de **nome vernacular**, **nome vulgar** ou **nome comum**, essa informação deve ser obtida por meio de consulta a mais de um morador do local.

O uso também deve ser registrado.

Coleta de material botânico

Deve-se coletar um ramo com folhas maduras, que contenha flores e ou frutos, com cerca de 30 cm a 40 cm de comprimento. Muitas vezes, dependendo da espécie, o ramo excederá esse tamanho, mas não há problema, pois ele poderá ser dobrado ou cortado, na hora da prensagem. O importante é que o ramo mostre a disposição das folhas e flores. No caso de pequenas ervas, estas devem ser coletadas com a raiz. Deve-se coletar de cada planta pelo menos cinco amostras, sendo uma para o herbário onde o material será depositado, uma para o especialista do grupo, outra para um dos grandes herbários nacionais e as outras para serem utilizadas no intercâmbio científico de material botânico que ocorre entre os herbários (BRIDSON; FORMAN, 1998; INSTITUTO DE BOTÂNICA, 1984).

Caso haja interesse em análise de DNA, devem ser coletadas uma ou várias folhas jovens e armazenadas em saco de plástico contendo sílica.

Preparação do material botânico coletado

Após a coleta, as amostras devem ser dispostas em folhas de jornal dobradas ao meio, tentando imitar, ao máximo, a disposição da planta na natureza, sempre tendo o cuidado de estender folhas e flores; evidenciando a parte dorsal de algumas folhas e a ventral de outras. Essas folhas de jornal contendo a amostra devem ser intercaladas com as folhas de papelão e de alumínio corrugado, as quais devem ser dispostas sempre com as canaletas na mesma direção para facilitar a circulação do ar. O material deverá ser organizado até formar uma pilha com cerca de dois palmos para, então, ser colocado na prensa e amarrado com corda, que irá comprimir as amostras para que não se enruguem ao desidratar. Organizado dessa forma, o material estará pronto para ser desidratado e esse processo poderá ser realizado ao sol ou sob qualquer outra fonte de calor à temperatura de 60-70 °C. Caso o processo de desidratação não se inicie em cerca de 24 horas após a coleta, o material deverá ser umedecido com álcool 95 °GL ou formol a 40% (utilizado na proporção de uma

parte de formol para três de água) e colocado em sacos de plástico. Dessa forma, o material será conservado até cerca de 2 meses para, então, ser desidratado.

O material necessário para a coleta de amostras botânicas (figura 14), com sua respectiva utilização, encontra-se na Tabela 1.

De cada coleta fértil, separa-se uma amostra para ser colada em cartolina medindo 29 cm x 42 cm. Nessa mesma cartolina, cola-se, na parte inferior direita, uma etiqueta contendo todos os dados de campo. Após esse processo, a amostra recebe um número de registro no herbário e pode ser distribuída no acervo de acordo com o sistema de organização do local. As demais duplicatas são encaminhadas a outros herbários como parte do intercâmbio científico.

Tabela 1. Material utilizado para coleta de amostras botânicas.

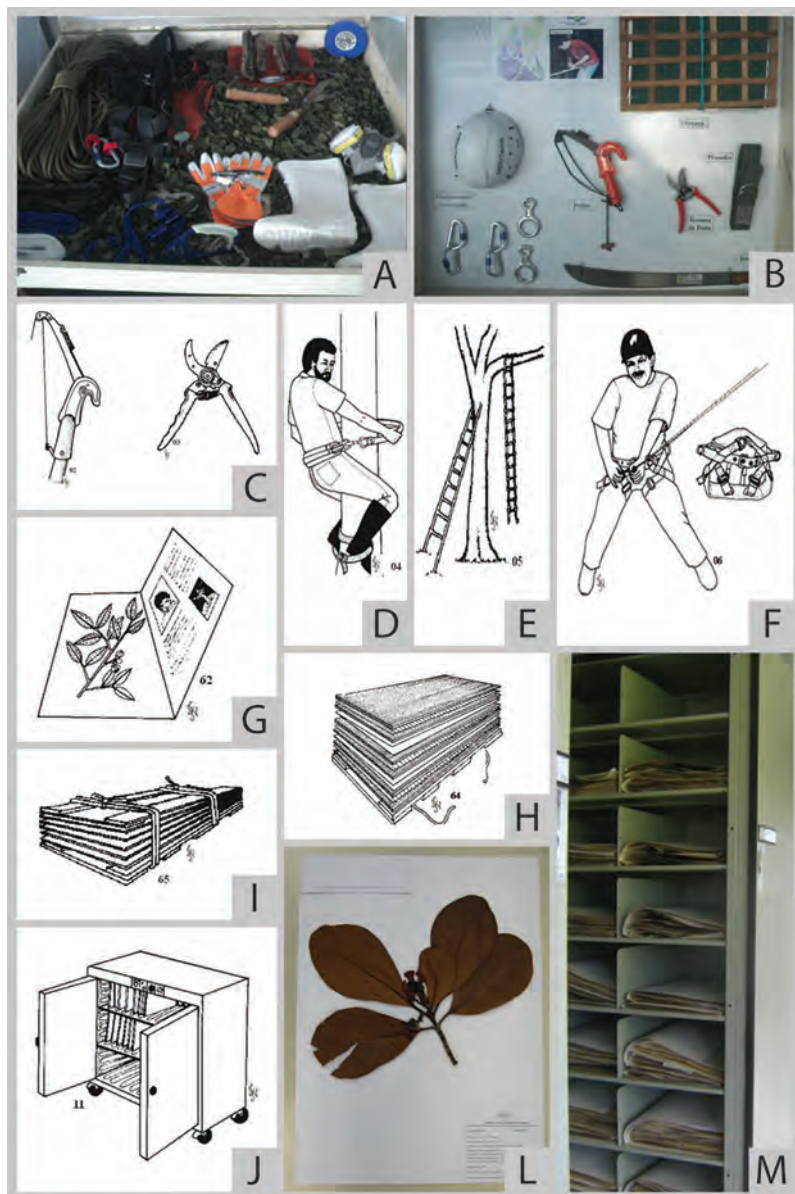
Material	Utilidade
Caderno, lápis ou caneta e borracha	Registro de informações inerentes a cada amostra coletada
Fita diamétrica ou fita métrica	Mensuração do diâmetro e/ou da circunferência das árvores
Podão, terçado, tesoura de poda, faca, facão ou canivete	Corte de ramos a serem coletados
Cinto de segurança	Segurança pessoal do escalador durante a coleta em árvores e arbustos
Peconha, escadas de alumínio ou de corda, equipamento de alpinismo e esporas	Coleta de material botânico nas árvores, cipós ou arbustos
Jornal	Acondicionamento de amostras coletadas
Folhas de papelão (cerca de 35 cm x 28 cm)	Facilita a secagem (intercalar entre as folhas de jornal que contêm as amostras coletadas)
Folhas de alumínio corrugado	Facilita a circulação de ar (colocar entre as folhas de papelão)
Prensas de madeira	Fixação das pilhas formadas pelos jornais contendo os exemplares intercalados com papelão e folhas de alumínio
Corda de sisal ou náilon	Amarração da prensa (o material botânico deve ser comprimido para que as folhas possam permanecer da maneira que foram dispostas e ao secarem não fiquem enrugadas)
Álcool 95 °GL	Borrifo das amostras coletadas
Álcool 70%	Conservação de flores e frutos
Recipientes de vidro (tipo café solúvel/maionese)	Acondicionamento de flores e frutos em meio líquido
GPS (Global Position System)	Medição de altitude e coordenadas geográficas do espécime coletado
Binóculos de longo alcance	Observação da copa das árvores a fim de localizar flores e frutos
Botas	Proteção do coletor contra animais peçonhentos existentes na mata
Etiquetas adesivas ou pedaços de papel vegetal	Marcação das amostras colocadas nos recipientes de vidro
Estufa elétrica ou outra fonte de calor	Desidratação do material prensado
Sílica	Acondicionamento do material destinado a estudos de DNA
Sacos de plástico com fechos herméticos com aproximadamente 10 cm x 20 cm, 10 cm x 15 cm e 15 cm x 30 cm	Acondicionamento de amostras destinadas aos estudos de DNA
Sacos de plástico com capacidade de 40 L e 60 L	Acondicionamento das amostras que serão conservadas em álcool
Lupa conta-fios (10x a 20x)	Exame rápido de elementos florais e amostras de madeira

Fotos: (A), (B), (L) e (M) Luciano Margalho. Ilustrações: (C)-(J) Elielson Rocha.

Figura 14. Material utilizado na coleta de amostras botânicas: (A)-(B) material utilizado na coleta; (C) podão e tesoura de poda; (D) peconha e cinto de segurança; (E) escadas de alumínio e de corda; (F) equipamento de alpinismo; (G) amostra disposta em jornal; (H) alumínio corrugado e papelão com amostras botânicas; (I) prensa com material botânico; (J) estufa; (L) exsicata; (M) armários de herbário.

Preservação de vegetais e partes de plantas em meio líquido

Alguns vegetais de pequeno porte e delicados que não resistem à secagem, bem como partes de plantas (flores e frutos carnosos), devem ser fixados em líquidos apropriados para que sejam preservadas suas estruturas morfológicas e anatômicas. Pode ser utilizado álcool a 92°.

Coleta de amostras de madeira

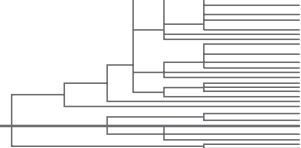
As amostras devem ser retiradas do tronco da árvore, a cerca de 1,30 m do solo, de preferência com casca; no caso de árvores com sapopemas, as amostras devem ser retiradas logo acima dessas formações. As dimensões são de 5 cm x 5 cm no sentido transversal e 10 cm no sentido longitudinal. Os dados necessários são os mesmos descritos anteriormente no item anotações. As amostras de madeira devem ser coletadas acompanhadas das amostras botânicas (BRIDSON; FORMAN, 1998; IBAMA, 1991).

O material botânico e as amostras de madeira coletados na região amazônica, segundo as técnicas descritas, podem ser encaminhados aos herbários e xilotecas da região para serem identificados. Esse material, após avaliação, pode fazer parte do acervo da xiloteca e do herbário, contribuindo dessa forma para o aumento do número de plantas catalogadas no País.

Ao chegar à xiloteca, as amostras de madeira são desidratadas em estufa com circulação de ar forçada, analisadas em níveis macro e microscópico, identificadas e registradas no acervo da xiloteca.

Herbário

Coleção composta por amostras de plantas desidratadas, coletadas, tratadas, preparadas e conservadas segundo técnicas específicas, as quais são denominadas exsicatas. É um verdadeiro banco de informações sobre a flora de uma região ou do Planeta como um todo, possibilitando a análise comparativa dos espécimes encontrados na natureza. É por meio dessa análise que se pode saber se uma planta recém-coletada já foi classificada, a que família e gênero pertence, se é rara ou comum, onde e quando foi coletada, etc. Esses dados são muito importantes para analisar a vegetação de uma determinada região, mesmo que esta se encontre totalmente destruída; bem como para fornecer informações sobre o estado de conservação das espécies em determinada área. Os exemplares desse acervo são utilizados, também, no processo de identificação de amostras que chegam ao herbário.

Existem aproximadamente 3,3 mil herbários no mundo que se encontram registrados no *Index Herbariorum* (http://sweetgum.nybg.org/ih/), dos quais 110 são brasileiros. Os herbários que detêm os maiores acervos estão localizados, respectivamente, na

França (Herbário P – 8 milhões de amostras), nos Estados Unidos (NY – 7,3 milhões) e na Inglaterra (Herbário K – 7 milhões de amostras).

Segundo a Rede Brasileira de Herbários (http://www.ufrgs.br/taxonomia/), no Brasil, há 165 herbários que reunidos detém 6.192.604 espécimes em seus acervos; 75 desses herbários não se encontram cadastrados no *Index Herbariorum*. Dos 110 herbários brasileiros cadastrados nesse Index, 22 não constam na Rede Brasileira de Herbários.

Comparando-se a extensão territorial do Brasil com o número de coletas de plantas depositado nos herbários do País, há uma média de 1,25 coletas/km^2. As regiões Sul e Sudeste encontram-se melhor representadas com média de 2,17 e 3,03 coletas/km^2 respectivamente. Nas demais regiões, a média não atinge uma coleta em cada quilômetro quadrado. No Centro-Oeste e no Nordeste, há 0,39 e 0,5 coletas/km^2, respectivamente. A região Norte, apesar de possuir a maior área do Brasil, é a mais pobre em termos de representatividade nas coleções, possuindo apenas 0,17 coletas/km^2. É importante ressaltar que apenas um herbário da França possui um número maior de exemplares do que todos os herbários brasileiros reunidos.

O reduzido número de exemplares botânicos registrados no acervo dos herbários do Brasil deve-se à falta de uma política de incentivo à criação de novos herbários, ao crescimento e manutenção dos existentes e à valorização das coleções biológicas de modo geral.

Os três maiores herbários brasileiros, de acordo com *Index Herbariorum* são o R (Museu Nacional do Rio de Janeiro/UFRJ) e o RB (Jardim Botânico do Rio de Janeiro) com 550 mil exsicatas cada um e o MBM (Museu Botânico Municipal de Curitiba) com 400 mil exsicatas.

Os três maiores herbários da Amazônia estão localizados nos estados do Amazonas (Inpa) e Pará (IAN e MG) e juntos contam com cerca de 600 mil exemplares.

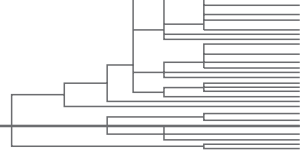
O Herbário Inpa é parte do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/MCT, fundado em 1954, atualmente conta com a maior coleção de plantas desidratadas da Amazônia, no total de 205 mil exsicatas (*Index Herbariorum*) e uma coleção de tipos nomenclaturais com cerca de 1,2 mil amostras.

O Herbário IAN está sob a responsabilidade da Embrapa Amazônia Oriental, fundado em 1945 pelos pesquisadores João Murça Pires e William Archer, possui um acervo formado por 193 mil exsicatas, xiloteca com 8 mil amostras de madeira; carpoteca com 500 frutos secos, fototeca com 30 mil fotografias de Tipos e uma coleção de tipos nomenclaturais com 3 mil exemplares.

O Herbário MG, a partir de 1982 denominado João Murça Pires, em homenagem a esse grande conhecedor da flora amazônica, pertence ao Museu Paraense Emílio

Goeldi/CNPq. Foi fundado em 1895, atualmente conta com uma coleção de cerca de 201.777 exsicatas, xiloteca com 7.814 amostras de madeira, palinoteca com 2.245 lâminas de pólen, histoteca com 700 lâminas histológicas de órgãos vegetativos, carpoteca e coleção de flores com 3.128 exemplares e uma coleção de tipos nomenclaturais com 2.150 exemplares (*Index Herbariorum*).

Considerando-se a estimativa de que a Floresta Amazônica abriga cerca de 60 mil a 100 mil espécies vegetais, conhece-se apenas de um terço a um quinto dessa biodiversidade. Como se pode falar em utilização? De que maneira pode se utilizar o que não se conhece?

Há necessidade premente de serem intensificados os levantamentos florísticos e as coletas botânicas na Amazônia, para que se conheçam os recursos disponíveis e possam ser planejados projetos de desenvolvimento regional calcados em bases científicas.

Todas essas informações foram armazenadas ao longo de mais de um século de pesquisa sobre a flora amazônica, constituindo dessa maneira um patrimônio científico altamente relevante para a humanidade.

Importância e finalidade dos herbários

As amostras depositadas nesses acervos comprovam e fundamentam os estudos em sistemática vegetal. A identificação científica é o primeiro passo para o acesso às informações inerentes a determinada espécie, propiciando o diálogo entre cientistas das diferentes áreas do conhecimento e das diferentes regiões do Planeta. Os herbários são centros de identificação botânica que, em virtude do grande número de amostras armazenadas, tornam-se bancos de dados naturais que atendem às seguintes finalidades:

- Fornecer dados à taxonomia botânica.
- Subsidiar pesquisas nas áreas de Botânica, Anatomia, Ecologia, Palinologia, Recursos Genéticos, Manejo Florestal, Fitoquímica e Etnobotânica, dentre outras.
- Documentar, cronologicamente, a vegetação de uma região.
- Recompor as informações sobre a flora original de uma área atualmente em processo de degradação ou extinta.
- Colaborar nos estudos de coevolução planta-animal.
- Auxiliar nas pesquisas de diversidade e endemismo, indicando áreas para conservação.
- Promover o intercâmbio de material botânico entre herbários.

- Colaborar na formação de novos botânicos, por meio de estágios oferecidos a estudantes.
- Subsidiar o estudo das floras e revisões de táxons.
- Colaborar com os cursos de pós-graduação, emprestando material botânico para elaboração de dissertações e teses.
- Promover o avanço científico, por meio da utilização dos exemplares e das informações contidas em seus acervos.

Xiloteca

Coleção de amostras de madeira desidratadas, coletadas, preparadas, armazenadas e catalogadas segundo técnicas específicas. Essas coleções fornecem informações sobre as espécies madeireiras, são utilizadas para identificar amostras que chegam ao acervo e subsidiam estudos de anatomia e características da madeira.

A xiloteca mantém uma estreita ligação com o herbário, complementando-o durante o processo de identificação das espécies vegetais. Às vezes, torna-se difícil a identificação apenas por meio da anatomia da madeira, necessitando-se de outras informações que podem ser obtidas nas exsicatas.

CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS FAMÍLIAS BOTÂNICAS QUE OCORREM NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Anacardiaceae

Árvores ou arbustos, com presença frequente de resina na casca. Folhas alternas, geralmente compostas e imparipinadas (Figura 15) ou simples. Pode ser confundida com a família Burseraceae pela presença de resina ao cortar a casca, mas difere dela por não possuir odor, enquanto Burseraceae exala cheiro forte de breu. Deve-se ter cuidado ao manusear a resina, pois geralmente causa irritações na pele e algumas podem ser venenosas.

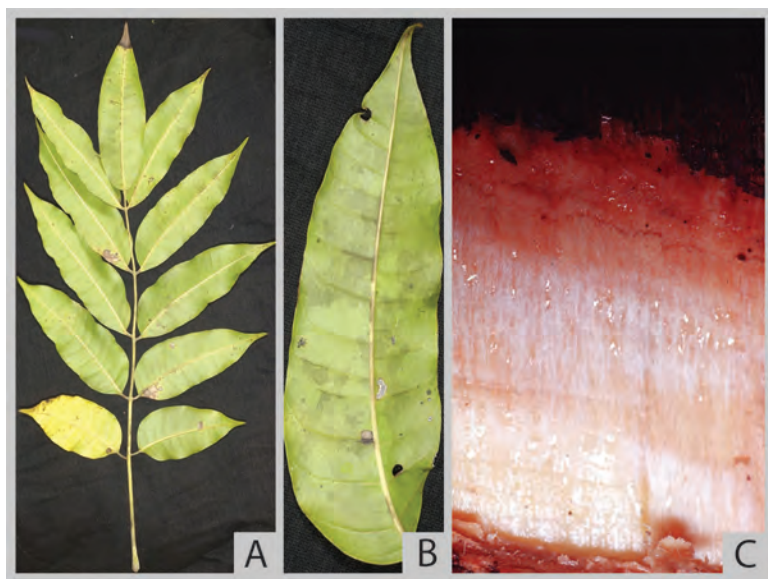
Exemplos: taperebá – *Spondias mombin* L., tatapiririca – *Tapirira guianensis* Aubl., caju – *Anacardium occidentale* L., manga – *Mangifera indica* L., muiracatiara –A*stronium lecointei* Ducke.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

Figura 15. (A) Folha composta pinada imparipinada; (B) folíolo; (C) exsudação de resina de *Astronium lecointei* Ducke.

Annonaceae

Arbustos, arvoretas ou árvores. Casca rígida e fibrosa, formando enviras frequentemente com cheiro "apimentado" quando cortada. Folhas simples, alternas, dísticas (Figura 16), com exceção de *Tetrameranthus* sp., com folhas espiraladas. As espécies podem ser identificadas por meio da morfologia dos órgãos vegetativos, pela presença de forte odor exalado quando se corta caule e ramos, perceptível com a prática, pela presença de envira (fibras longas e resistentes na casca), folhas

dísticas e marcas de chamas no corte transversal do tronco. Pode ser confundida com a família Myristicaceae, da qual difere pela ausência de seiva vermelha.

Exemplos: graviola – *Annona muricata* L., araticum – *Annona montana* Macf., biriba – *Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill., ata – *Annona squamosa* L.

Apocynaceae

Árvores de grande a médio porte, arbustos, subarbustos, ervas e trepadeiras. Troncos, às vezes, fortemente fenestrados (*Geissospermum* spp. e *Aspidosperma* spp.) ou com acúleos (*Lacmellea aculeata* (Ducke) Monach.). Folhas simples, opostas, verticiladas (*Ambelania* spp.) ou alternas (*Aspidosperma* spp. e *Geissospermum* spp.), geralmente possuem glândulas na base do limbo ou pecíolo; estípulas ausentes ou, quando presentes, pequenas. Apresentam exsudação de látex branco, leitoso e abundante (Figura 17), o que a diferencia das Clusiaceae, que apresentam látex amarelo.

Exemplos: carapanaúba – *Aspidosperma carapanauba* Pichon, pau-de-colher – *Lacmellea aculeata* (Ducke) Monach., sorva – *Couma macrocarpa* Barb. Rodr., sucuúba – *Himatanthus sucuuba* (Spruce *ex* Müll. Arg.) Woodson, pepino-do-mato – *Ambelania acida* Aubl., araracanga – *Aspidosperma spruceanum* Benth. ex Müll. Arg., amapá-amargoso – *Parahancornia fasciculata* (Poir.) Benoist.

Araliaceae

Árvores ou arbustos, raro epífitas ou hemiepífitas, folhas simples ou compostas (digitadas), alternas, espiraladas, estipuladas (estípulas grandes e persistentes) ou pecíolo dilatado na base, em forma de bainha (Figura 18). O gênero *Dendropanax* pode ser confundido com as Euphorbiaceae por possuir folhas simples e inteiras, diferenciando-se delas pela ausência de látex.

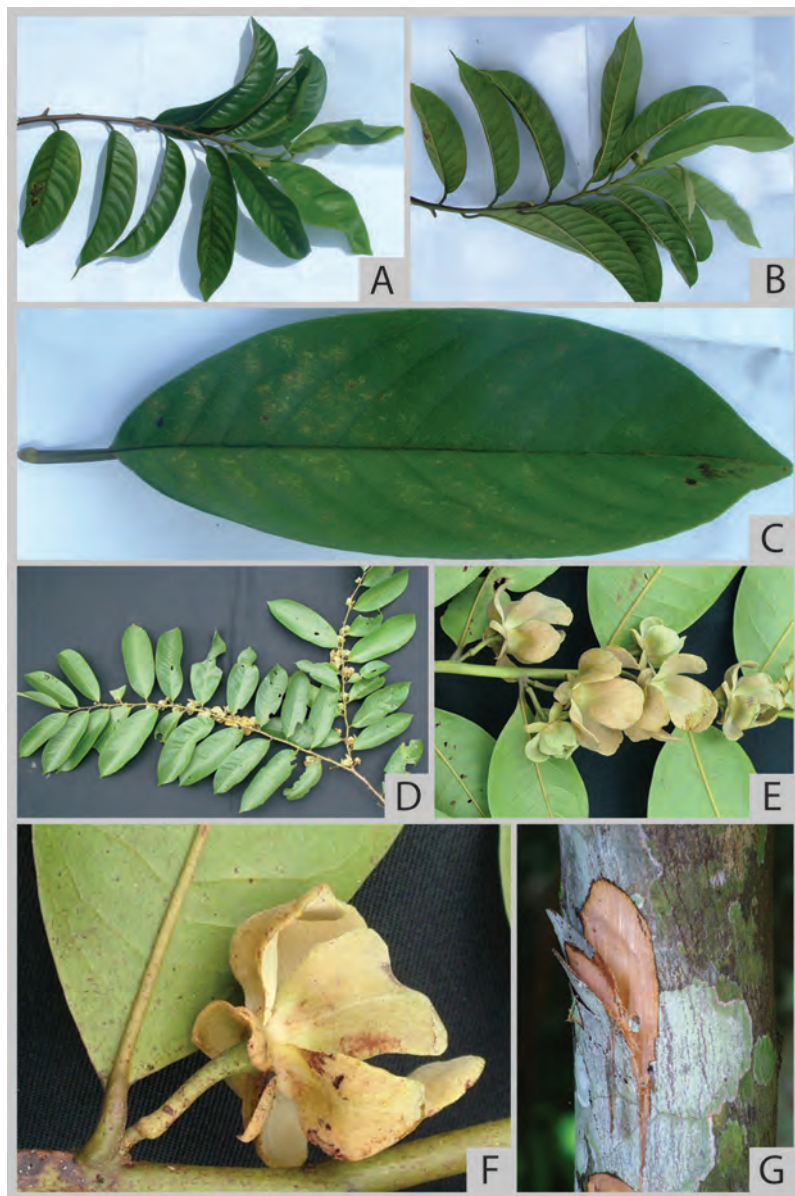
Exemplo: morototó – *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin.

Fotos: (A)-(C) Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID); (D)-(G) Marta César Freire.

Figura 16. (A) Detalhe da face adaxial de folha simples; (B)-(C) faces adaxial e abaxial das folhas simples, alternas e dísticas de *Rollinia mucosa* (Jacq.) Bail.; (D) face adaxial das folhas simples alternas dísticas; (E) face abaxial com flores na axila das folhas; (F) detalhe da flor na axila da folha; (G) envira de envira-preta – *Guatteria poeppigiana* Mart.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

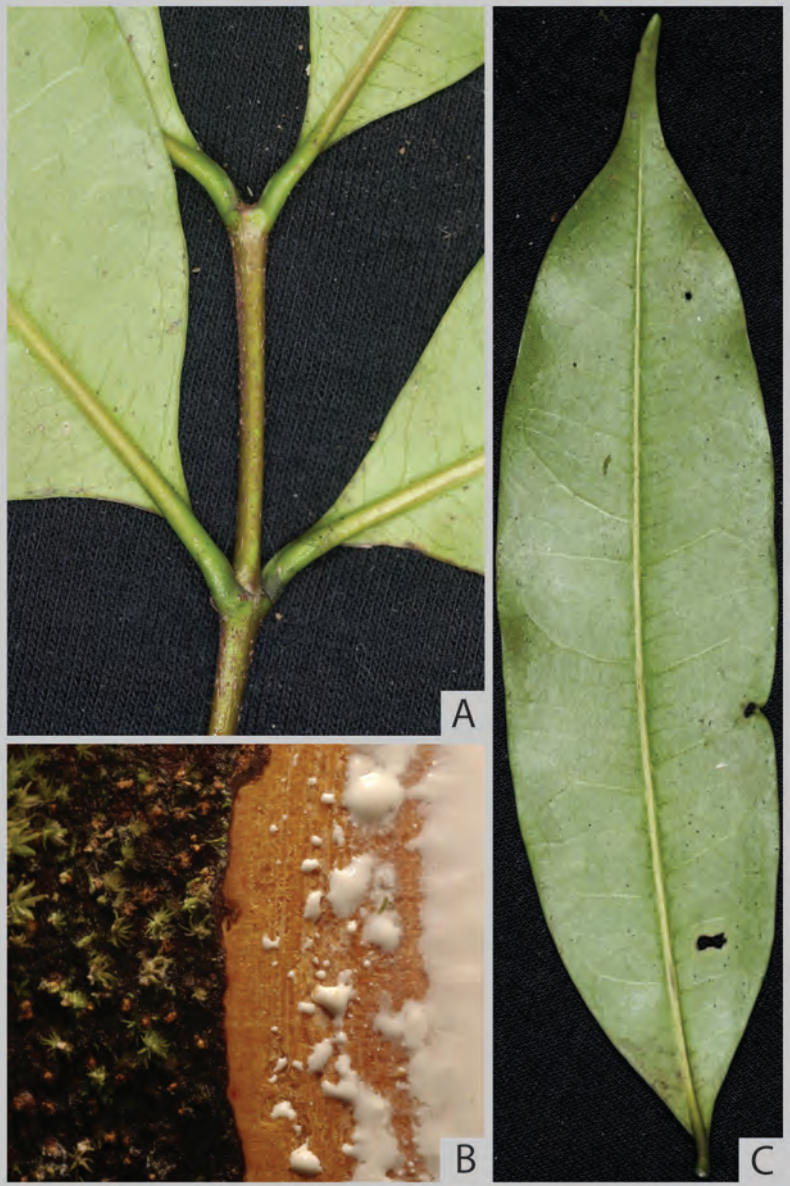



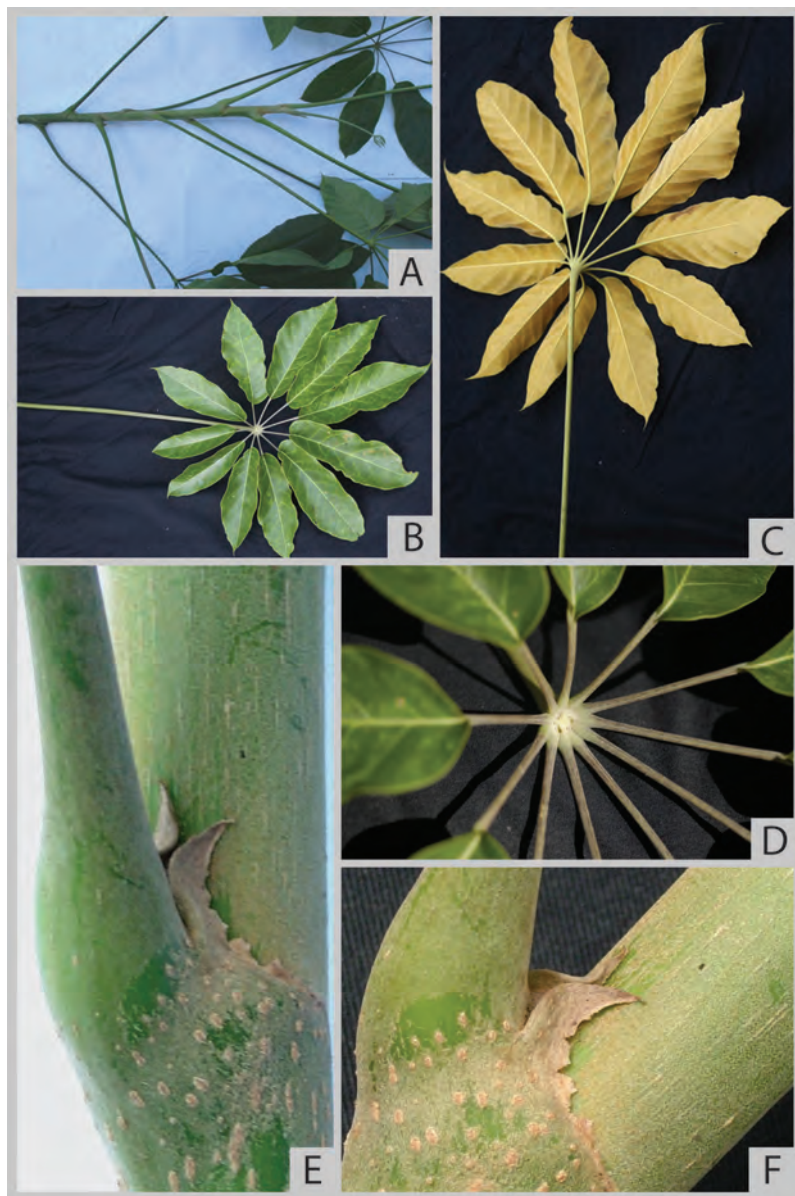
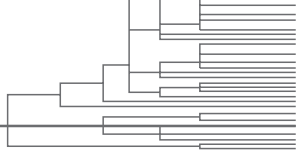
Figura 17. (A) Folhas simples e opostas; (B) exsudação de látex branco de *Parahancornia fasciculata* (Poir.) Benoist; (C) detalhe da folha.

Fotos: Marta César Freire.

Figura 18. (A) Folhas compostas espiraladas; (B)-(C) detalhe das faces adaxial e abaxial da folha; (D) detalhe dos peciólulos longos dos folíolos; (E)-(F) estípulas grandes e persistentes, com pecíolo dilatatado na base, em forma de bainha de morototó – *Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin.

Arecaceae (Palmae)

Representada pelas palmeiras, plantas monocotiledôneas com características morfológicas peculiares que permitem rapidamente sua identificação no campo. Apresentam raízes que se originam da base do caule sem sofrer ramificações, são as chamadas raízes fasciculadas ou adventícias. Os estipes podem ser, quanto ao modo de vida, solitários (*Mauritia flexuosa* L. f. – buritizeiro) ou agrupados formando touceiras (*Euterpe oleracea* Mart. – açaizeiro). As folhas são formadas por bainha, pecíolo e limbo; o limbo pode ser simples, inteiro ou composto. As folhas compostas das palmeiras podem ser palmadas, pinadas e bipinadas (Figuras 19 e 20).

As flores das palmeiras encontram-se reunidas em inflorescências formadas pelo pedúnculo (eixo ou ramo basal não ramificado que a sustenta prendendo-se ao estipe), pela ráquis (eixo central da inflorescência que carrega os ramos laterais que sustentam as flores). As inflorescências são protegidas por brácteas do tipo espata (Figura 19D). Por causa das características peculiares dessa família, dificilmente pode ser confundida com as demais.

Exemplos: açaizeiro – *Euterpe oleracea* Mart., buritizeiro – *Mauritia flexuosa* L. f., bacaba-de-leque – *Oenocarpus distichus* Mart., bacaba – *Oenocarpus bacaba* Mart., tucumã – *Astrocaryum* sp., inajá – *Attalea maripa* (Aubl.) Mart., marajá-do-igapó – *Bactris campestris* Poepp. ex Mart., marajázinho – *Bactris elegans* Barb. Rodr., pupunha – *Bactris gasipaes* Kunth, patauá – *Oenocarpus bataua* Mart., coco – *Cocos nucifera* L., paxiúba – *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl.

Figura 19. (A) Folha pinada; (B) detalhe da bainha; (C) raízes fasciculadas; (D) espata; (E) inflorescência; (F) flores masculinas em antese e botões florais em tríade, sendo dois masculinos e um feminino do açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).

Fotos: Marta César Freire.

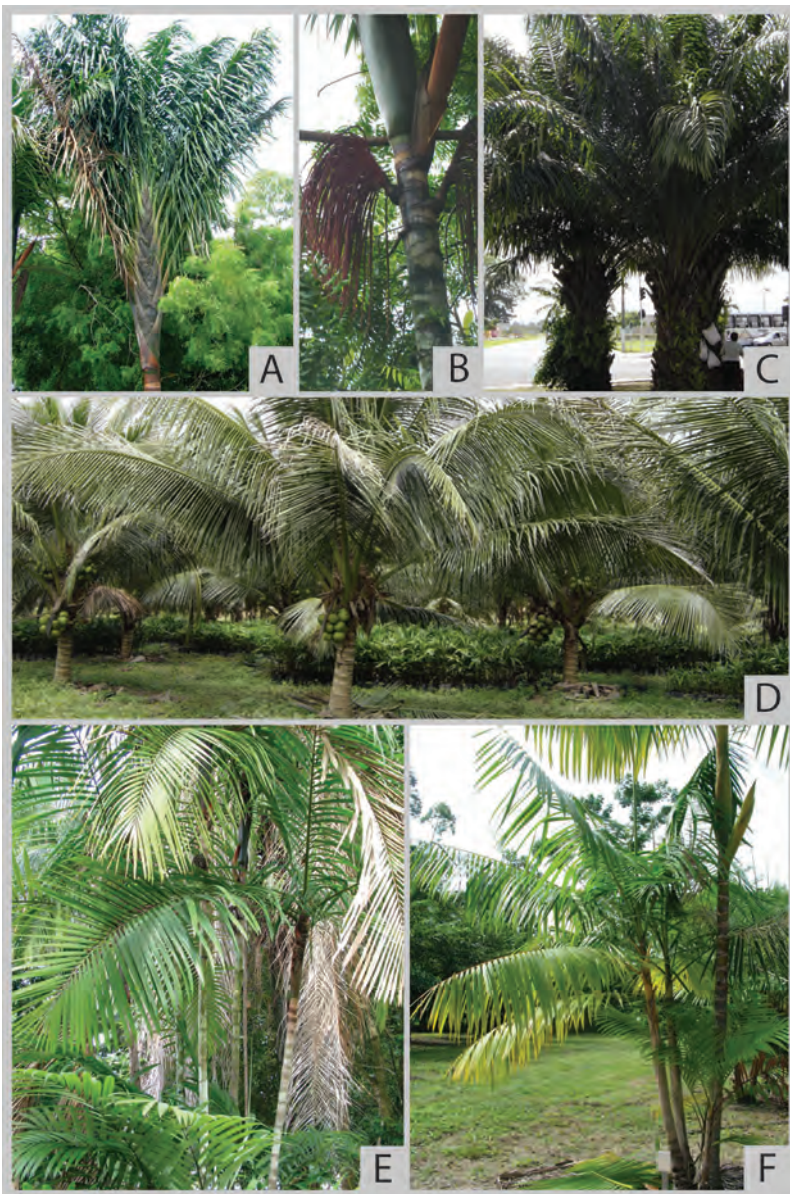



Figura 20. Várias espécies de palmeiras: (A) estipe de bacaba-de-leque (*Oenocarpus distichus* Mart.); (B) estipe com espata e inflorescência de bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart); (C) dendê (*Elaeis guineensis* Jacq.); (D) coco (*Cocos nucifera* L.); (E) bacabi (*Oenocarpus minor* Mart.); (F) açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).

Bignoniaceae

Plantas lenhosas, com predominância de lianas, mas há espécies arbóreas, semiarbustivas e escandentes (cipós robustos e espécies semiarbustivas). Folhas opostas, raramente alternas, simples ou compostas, podendo ser bifolioladas com folíolo terminal modificado em gavinha (tipo foliar geralmente encontrado nas lianas), biternadas, triternadas, digitadas, pinadas ou bipinadas (Figura 21). Indumento de vários tipos, por exemplo, nas folhas há glândulas peltadas e tricomas (pelos) simples unicelulares ou bicelulares. Das glândulas pode ocorrer secreção de odor desagradável, exalação de cheiro de alho, como ocorre em *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry, ou ainda cheiro de cravo [presente em *Tynanthus panurensis* (Bureau) Sandwith], relacionados a substâncias químicas que repelem insetos e protegem a planta.

As lianas podem ser identificadas por caracteres vegetativos, por meio de cicatrizes dos nós opostos alargados deixados após a queda das folhas, pelo floema arranjado em forma de cruz, daí serem popularmente conhecidas com o nome de "cipó--cruz", pelo folíolo terminal geralmente modificado em gavinha simples ou trífida, pelo formato da secção dos ramos (circular, quadrangular, hexagonal, acanalado ou alados) e pelas glândulas e cicatrizes presentes entre os pecíolos e o número de folíolos. Uma dica importante é que frequentemente as lianas são arbustivas quando jovem e não escandentes.

As glândulas podem ocorrer em quase todos os órgãos e são fáceis de serem identificadas, mas pode haver confusão com a presença de lenticelas. Podem ser encontradas em algumas espécies nos folíolos, espalhadas no limbo, concentradas ao longo das nervuras ou nas axilas das nervuras laterais, nas pétalas, cálice e, às vezes, na superfície dos frutos. As glândulas interpeciolares são mais evidentes em ramos jovens, principalmente na região apical.

Exemplos: ipê-amarelo – *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose., ipê-roxo – *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos., para-para – *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don, cipó-d'alho – *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry.

Fotos: Marta César Freire.

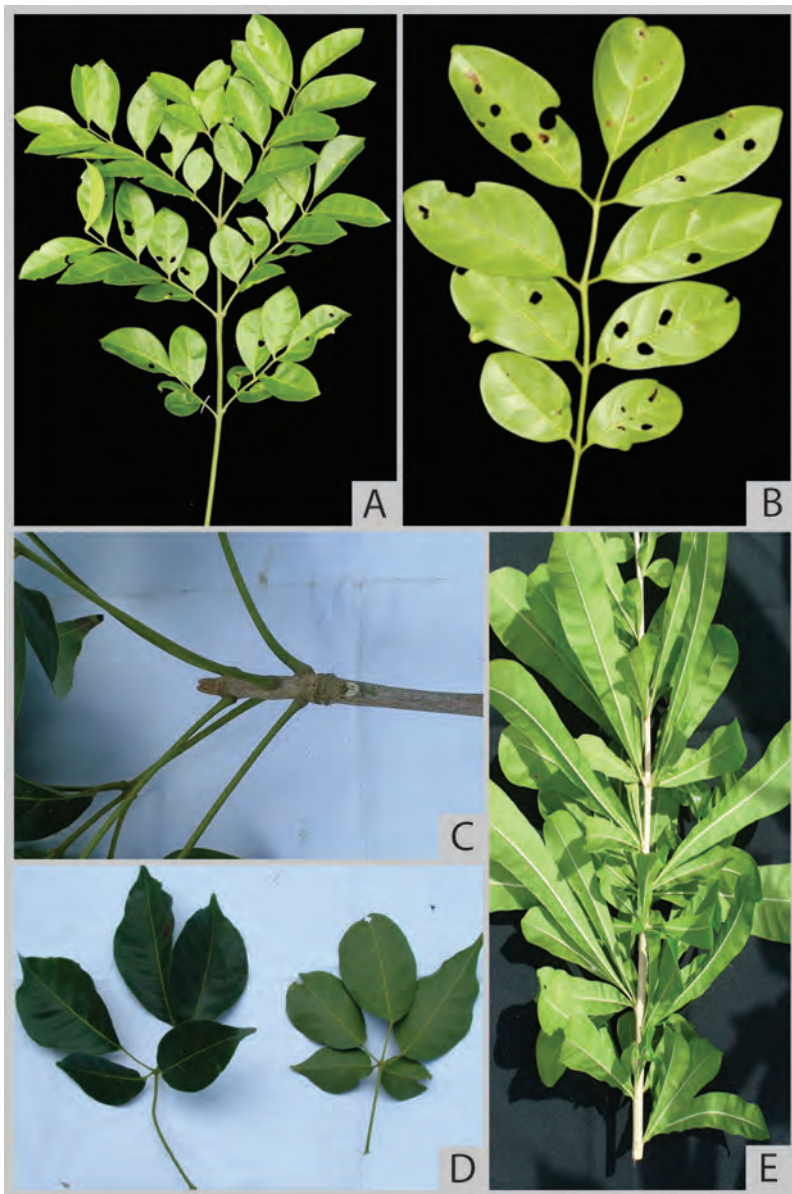



Figura 21. (A) Folhas compostas pinadas imparipinadas opostas de *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don; (B) detalhe da folha imparipinada; (C) folhas opostas cruzadas ou decussadas; (D) folhas compostas digitadas com faces adaxial e abaxial de ipê--amarelo – *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose., respectivamente; (E) folhas simples e verticiladas de cuieira – *Crescentia cujete* L.

Boraginaceae

Ervas, subarbustos, arbustos ou árvores, raramente lianas; folhas simples, alternas, opostas ou verticiladas (*Cordia nodosa* Lam.), sem estípulas (Figura 22).

O gênero *Cordia* é facilmente reconhecido por apresentar tronco frequentemente suberoso de casca fissurada e, às vezes, lisa. Os ramos mais próximos ao tronco encontram-se distribuídos de forma verticilada e os terminais apresentam-se bifurcados terminando com uma folha no ápice. *Cordia nodosa* Lam. apresenta domácias na base da folha. As árvores apresentam envira como em Annonaceae, porém não exalam odor forte ("apimentado"). *Cordia goeldiana* Huber pode ser reconhecida por apresentar uma substância branca em forma de pó que fica entre a casca morta e a viva e pode ser observada ao fazer um pequeno corte no tronco.

Exemplos: freijó-cinza – *Cordia goeldiana* Huber, freijó-branco – *Cordia exaltata* Lam.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

Figura 22. (A) Folhas alternas espiraladas; (B) tronco fissurado; (C) detalhe da folha simples peciolada de *Cordia goeldiana* Huber.

Burseraceae

Árvores ou arbustos, com canais resiníferos percorrendo o córtex interno, medula dos pecíolos e dos ramos. Folhas alternas, imparipinadas, trifolioladas ou unifolioladas, margem inteira ou serreada (Figura 23). Frequentemente, os folíolos têm pulvínulo. Podem ser confundidas com outras famílias, mas possuem caracteres que auxiliam a correta identificação desse táxon, tais como, a presença quase sempre visível de resinas muito aromáticas, de cor parecendo verniz, esbranquiçadas ou incolores, além da presença de pulvínulos e folíolo terminal flexionado. Algumas espécies ainda podem ser confundidas com táxons de Anacardiaceae, que possuem resinas nos troncos e folhas compostas, mas diferem pela presença de odor forte de breu.

Exemplos: breu – *Protium* spp., breu-manga – *Tetragastris panamensis* (Engl.) Kuntze.

Caryocaraceae

Árvores, folhas trifolioladas, opostas (*Caryocar* spp.) ou alternas, estipuladas (caducas) e estipelas na inserção dos folíolos na face adaxial (persistentes ou caducas), opostas ou alternas, com presença de hidatódios. Apresentam ramos lenticelados, proeminentes especialmente em *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers. e *C. pallidum* A.C. Sm. (Figura 24).

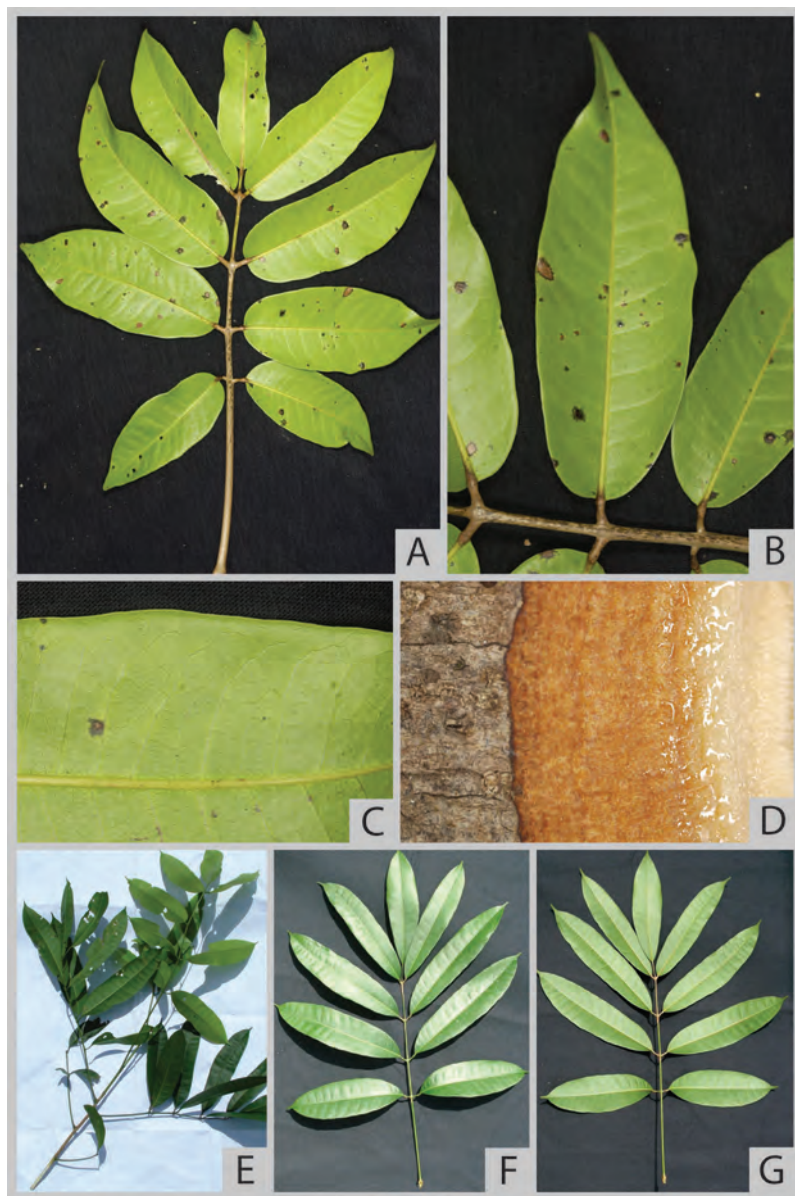
Exemplos: piquiarana – *Caryocar glabrum* Pers., piquiá – *C. villosum* (Aubl.) Pers.

Fotos: (A)-(D) Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID); (E)-(G) Marta César Freire.

Figura 23. (A) Folha imparipinada; (B) detalhe dos folíolos; (C) margem inteira do folíolo; (D) corte transversal do caule com presença de exsudação de resina incolor de *Trattinnickia burserifolia* Mart.; (E) folhas compostas alternas; (F)-(G) faces adaxial e abaxial de breu – *Protium* sp., respectivamente.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

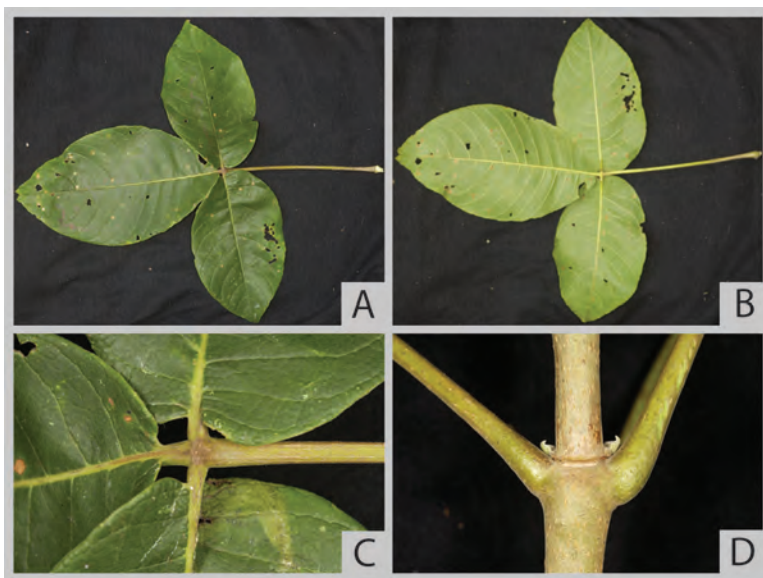



Figura 24. (A) Folha trifoliolada – face adaxial; (B) folha trifoliolada – face abaxial; (C)-(D) detalhe da inserção dos folíolos e estípulas de *Cariocar villosum* (Aubl.) Pers., respectivamente.

Cecropiaceae

Todos os representantes são lenhosos, dioicos e contêm seiva aquosa que escurece por oxidação. Podem formar raízes escoras e internós sólidos (*Pourouma*), mas geralmente são ocos. Suas folhas são geralmente grandes, simples e espiraladas, o limbo pode ser atado basalmente, inteiro ou lobado palmadamente, ou peltado e radialmente lobado; o pecíolo é frequentemente longo; as estípulas são sempre totalmente amplexicaules e unidas, sendo frequentemente grandes, e ao caírem deixam cicatrizes circulares (Figura 25). É comum, notadamente nas folhas, a presença de indumento aracnoide (semelhante à teia de aranha). Tricomas pluricelulares marrons a purpúreos também estão presentes sobre várias regiões da planta (comuns em *Cecropia* e *Pourouma*). A posição sistemática da família Cecropiaceae depende do sistema de classificação adotado. Segundo Engler (1889), essa família faz parte de Moraceae; de acordo com Berg (1978) e aceito por Cronquist (1981), pertence à família Cecropiaceae; no APG III, está posicionada em Urticaceae (http://www.mobot.org/MOBOT/research/APWeb/; consultado em outubro de 2011). Entretanto, para fins didáticos, adotou-se a classificação de Cronquist (1981).

Exemplos: mapatirana – *Pourouma guianensis* Aubl., imbaubão – *Cecropia sciadophylla* Mart., apui – *Coussapoa* spp.

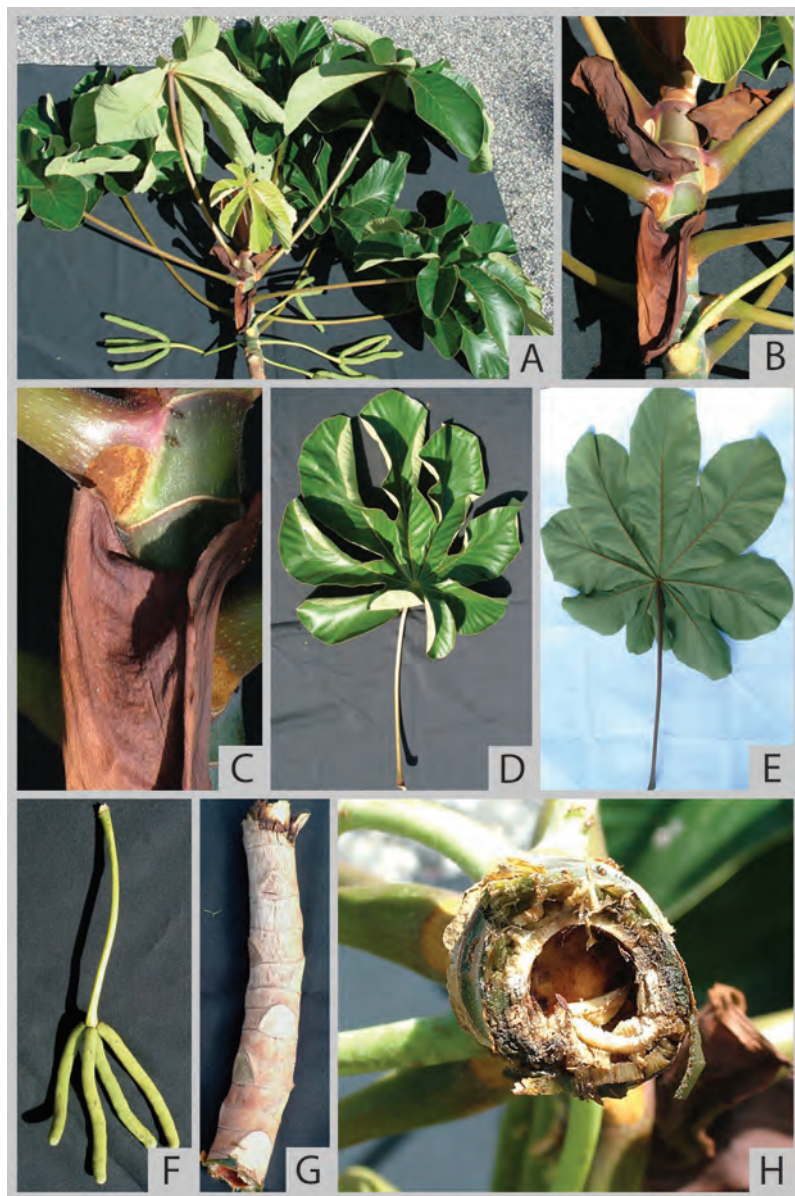



Figura 25. *Cecropia* sp.: (A) ramo com frutos imaturos; (B) folhas simples, alternas com estípulas grandes e caducas que deixam cicatrizes circulares; (C) detalhe das estípulas; (D)-(E) folhas simples com faces adaxial e abaxial; (F) frutos imaturos; (G) caule do tipo colmo com nó e entrenó bem evidentes; (H) detalhe do entrenó oco de embaúba (*Cecropia* sp.).

Celastraceae (Goupiaceae)

Árvores ou arbustos; folhas simples, alternas, opostas ou verticiladas; estípulas persistentes, caducas ou ausentes. Reconhecemos facilmente no campo e no herbário representantes do gênero *Goupia* porque as suas folhas ficam enegrecidas (figura 26). Vale ressaltar que, em espécimes jovens no campo, *Goupia* apresenta pilosidade não observada no indivíduo adulto.

Exemplos: cupiúba – *Goupia glabra* Aubl., chichuá – *Maytenus myrsinoides* Reissek.

Chrysobalanaceae

Árvores ou arbustos; folhas simples, inteiras, alternas, glabras ou pilosas na face abaxial, coriáceas, estipuladas (estípulas caducas ou persistentes) (Figura 27), podendo apresentar, em muitas espécies, um par de glândulas na base do limbo ou do pecíolo, ou espalhadas na lâmina. São identificadas pela presença de casca externa ressecada pela presença de sílica e casca interna quase sempre vermelha e facilmente distinguível por ter textura granular quando "esfregada" entre os dedos, pela presença de estípulas e glândulas no pecíolo e lâmina foliar e também pela pilosidade.

Exemplos: pajurá – *Couepia bracteosa* Benth., casca-seca – *Licania macrophylla* Benth., ajiru – *Chrysobalanus icaco* L.

Clusiaceae (Guttiferae)

Árvores, arbustos, ervas anuais ou perenes e raramente epífitas (*Clusia* spp.); folhas opostas, sendo frequentemente carnosas principalmente nas espécies hemiepífitas; glabras ou pilosas, com margem inteira; apresentando indumento ferrugíneos sem estípulas. Algumas espécies possuem glândulas no limbo. Todos os representantes dessa família são lactescentes, com cor do látex variando do branco ao amarelo, alaranjado, avermelhado ou quase incolor e resinoso (Figura 28). O látex nunca é totalmente branco. Nessa família, podem ser observadas algumas estruturas nas folhas importantes para a identificação de espécies como, por exemplo, venação secundária e intersecundária quase paralela; também podem ser observados canais laticíferos e/ou resiníferos. Por causa da presença de látex colorido, Clusiaceae é dificilmente confundida com outros táxons, embora possa haver certa confusão na identificação com algumas poucas espécies de Sapotaceae, que possuem folhas opostas e lactescentes com látex branco ou café-com-leite, e com espécies de Apocynaceae, que produzem abundante látex branco e leitoso jorrado logo após o corte do caule ou dos ramos.

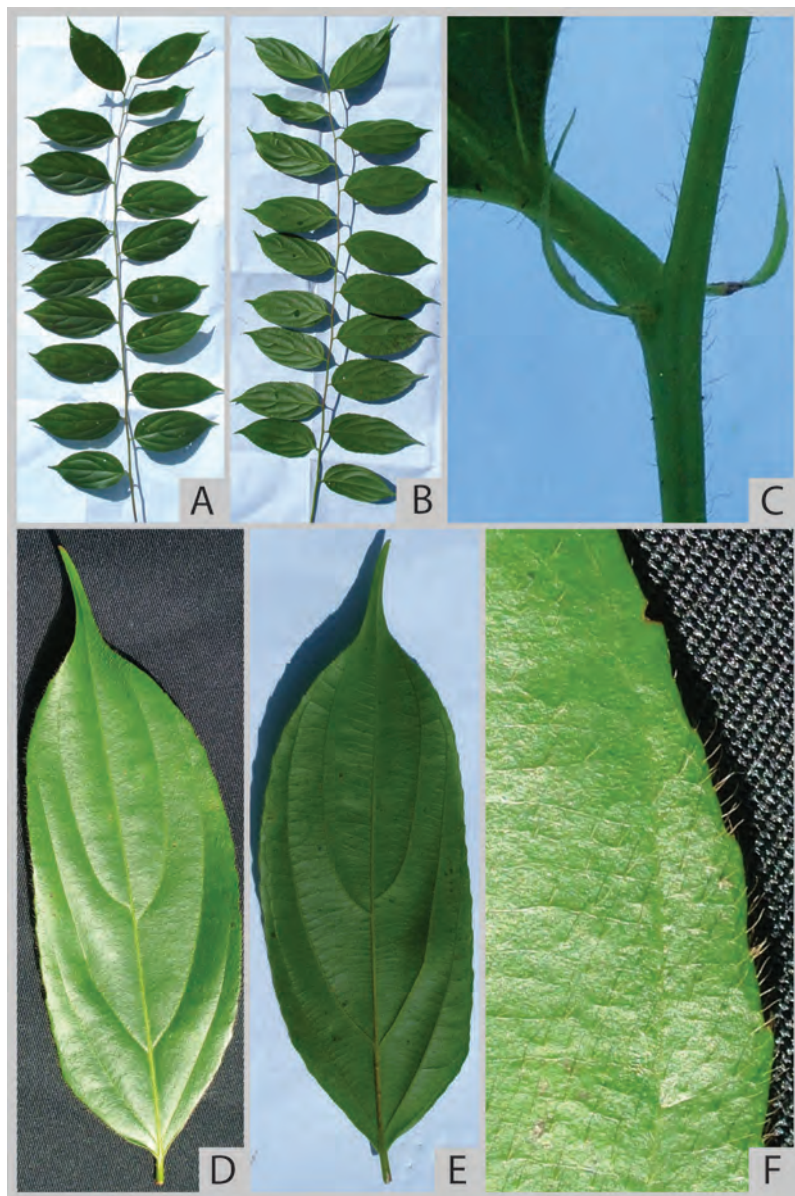
Exemplos: bacuri – *Platonia insignis* Mart., anani – *Symphonia globulifera* L. f., manguerana – *Tovomita* spp., cebola-brava ou ceboleira – *Clusia grandiflora* Splitg.

Fotos: (A)-(E) Marta César Freire; (F) Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

Figura 26. (A)-(B) Faces adaxial e abaxial da disposição alterna das folhas simples; (C) par de estípulas persistentes com tricomas; (D)-(E) faces adaxial e abaxial das folhas simples; (F) tricomas na face adaxial de cupiúba – *Goupia glabra* Aubl.

Fotos:Marta César Freire.

Figura 27. (A) Folhas simples, alternas com faces adaxial e abaxial (pilosa); (B) par de estípulas e tricomas nos ramos de *Licania* sp., respectivamente.

Fotos:(A)-(B) Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID); (C) Marta César Freire.

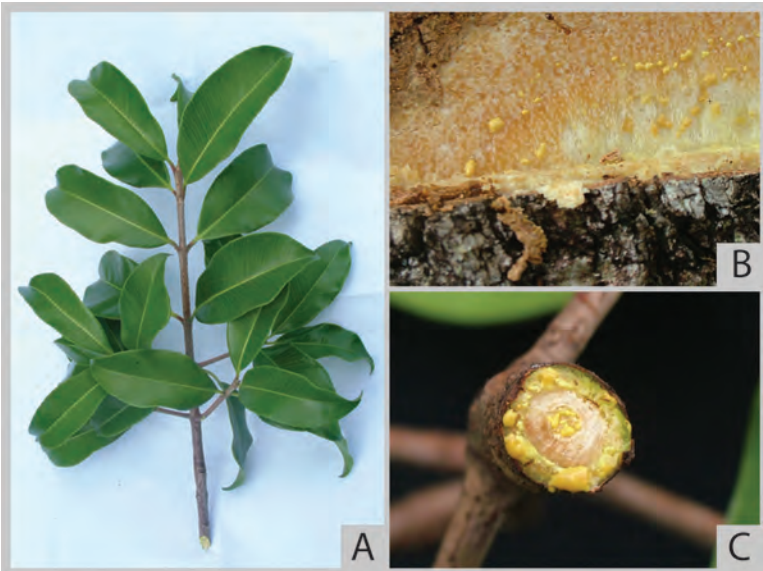



Figura 28. (A) Folhas simples e opostas; (B) detalhe da exsudação amarela do caule; (C) exsudação de látex amarelo do ramo de *Platonia insignis* Mart.

Euphorbiaceae

Uma das famílias mais variáveis do ponto de vista de suas estruturas vegetativas. Ervas, arbustos, árvores de grande e pequeno porte. A grande maioria das espécies pode ser reconhecida pela combinação de látex branco, folhas simples, alternas, com um par de glândulas no ápice ou na base do limbo, margem serreada e pela presença de estípulas ou cicatrizes das estípulas. A combinação de glândulas e látex leitoso é única para essa família, assim como a presença da combinação de margem foliar serreada, com diferentes comprimentos de pecíolo com ápice fletido (flexionado) (Figura 29).

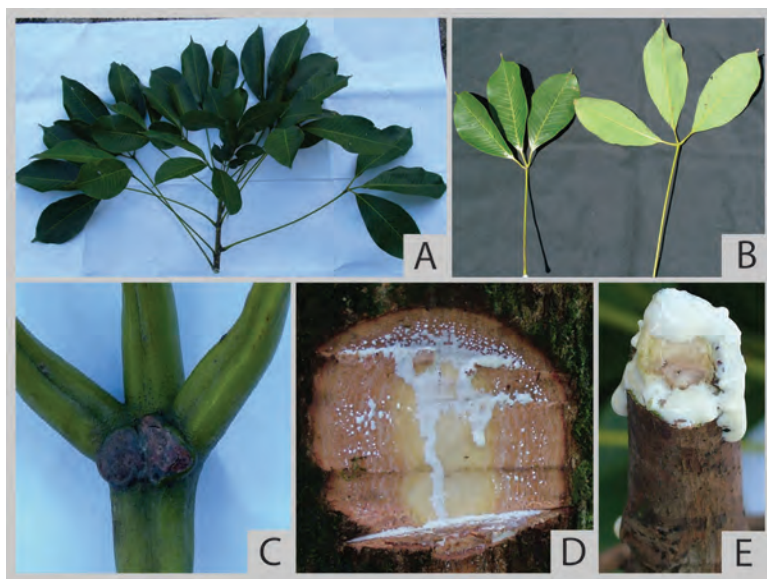
Exemplos: seringueira – *Hevea* spp., mandioca – *Manihot esculenta* Crantz.

Fotos: Marta César Freire.

Figura 29. (A) Folhas trifolioladas e alternas; (B) detalhe das faces adaxial e abaxial das folhas trifolioladas; (C) detalhe das glândulas extraflorais; (D) exsudação de látex branco do caule; (E) exsudação de látex branco do ramo de seringueira – *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.

Lauraceae

Árvores ou arbustos (exceto em *Beilschmiedia*, trepadeira de caule filiforme, e *Cassytha*, erva parasita), geralmente aromáticas. Folhas simples, alternas espiraladas ou dísticas, raramente opostas (*Licaria* spp.) ou subopostas, frequentemente agrupadas no ápice dos ramos (*Mezilaurus* spp., *Aniba* spp., *Endlicheria* spp., *Licaria* spp.), nervação peninérvea ou 3-5 nérveas, glabras ou pilosas, com indumento de tricomas (pelos) simples e pecíolo geralmente canaliculado (Figura 30). Algumas características vegetativas facilitam a identificação das Lauraceae, como o tronco liso e a presença de lenticelas, odor de óleo essencial ao corte do caule, que pode ser encontrado frequentemente em outras partes da planta, inclusive em material herborizado. Frequentemente, algumas espécies de Chrysobalanaceae são confundidas com representantes de Lauraceae, das quais são diferenciadas pelo tipo de ramificação, filotaxia, presença de domáceas nas axilas das veias secundárias (*Hirtella* spp.) ou de cerosidade esbranquiçada na face inferior, pelos padrões de venação, reticulação, tipo e densidade de indumento nas folhas, ramos e gemas terminais.

Exemplos: pau-rosa – *Aniba rosaeodora* Ducke, louro-vermelho – *Sextonia rubra* (Mez) van der Werff, abacateiro – *Persea americana* Mill., canela – *Cinnamomum zeylanicum* Blume, louro-preto – *Nectandra cuspidata* Nees & Mart., louro-prata – *Ocotea guianensis* Aubl.

Lecythidaceae

Árvores ou arbustos; folhas simples alternas ou espiraladas, margem inteira ou serrilhada, aglomeradas nas extremidades dos ramos, sem estípulas. Para a identificação botânica, deve-se observar a presença de fibras na casca (envira), com odor de linhaça e também fissuras profundas no caule, pois essa família não possui outras estruturas vegetativas bem evidentes para o diagnóstico de campo, mas podem ser observados como caracteres úteis: a venação (broquidódroma ou eucampidódroma), o padrão do ritidoma e a cor da casca viva (Figura 31). A presença de fibras na casca é comum em Lecythidaceae e Annonaceae, porém em Lecythidaceae as fibras podem ser separadas em várias camadas e em Annonaceae só há uma camada. Outras características diferenciais entre as famílias são: odor (linhaça em Lecythidaceae e "apimentado" em Annonaceae) e folhas (margem inteira em Annonaceae e margem ligeiramente serrilhada em Lecythidaceae).

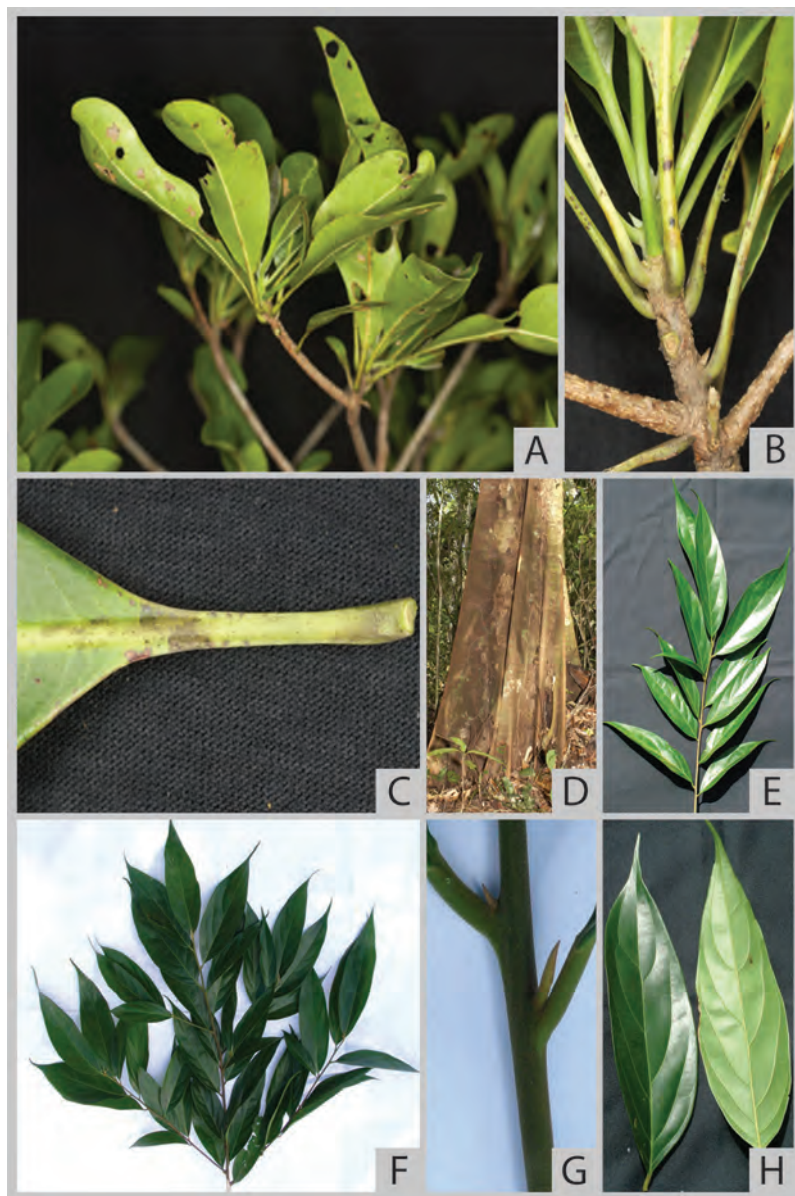
Exemplos: castanheira – *Bertholletia excelsa* Bonpl., tauari – *Couratari* spp., mata-mata – *Eschweilera* spp., geniparana – *Gustavia augusta* L., jarana – *Lecythis lurida* (Miers) S.A. Mori, sapucaia – *Lecythis pisonis* Cambess.

Fotos: (A)-(E) Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID); (F)-(J) Marta César Freire.

Figura 30. (A) Disposição das folhas no final dos ramos; (B) folhas alternas espiraladas; (C) detalhe do pecíolo cananiculado de *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. *ex* Mez; (D) tronco liso de *Licaria aritu* Ducke; (E) ramo com face adaxial; (F) folha simples com disposição alterna; (G) detalhe das estípulas; (H) folhas simples com faces adaxial e abaxial de louro-preto – *Nectandra cuspidata* Ness & Mart.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

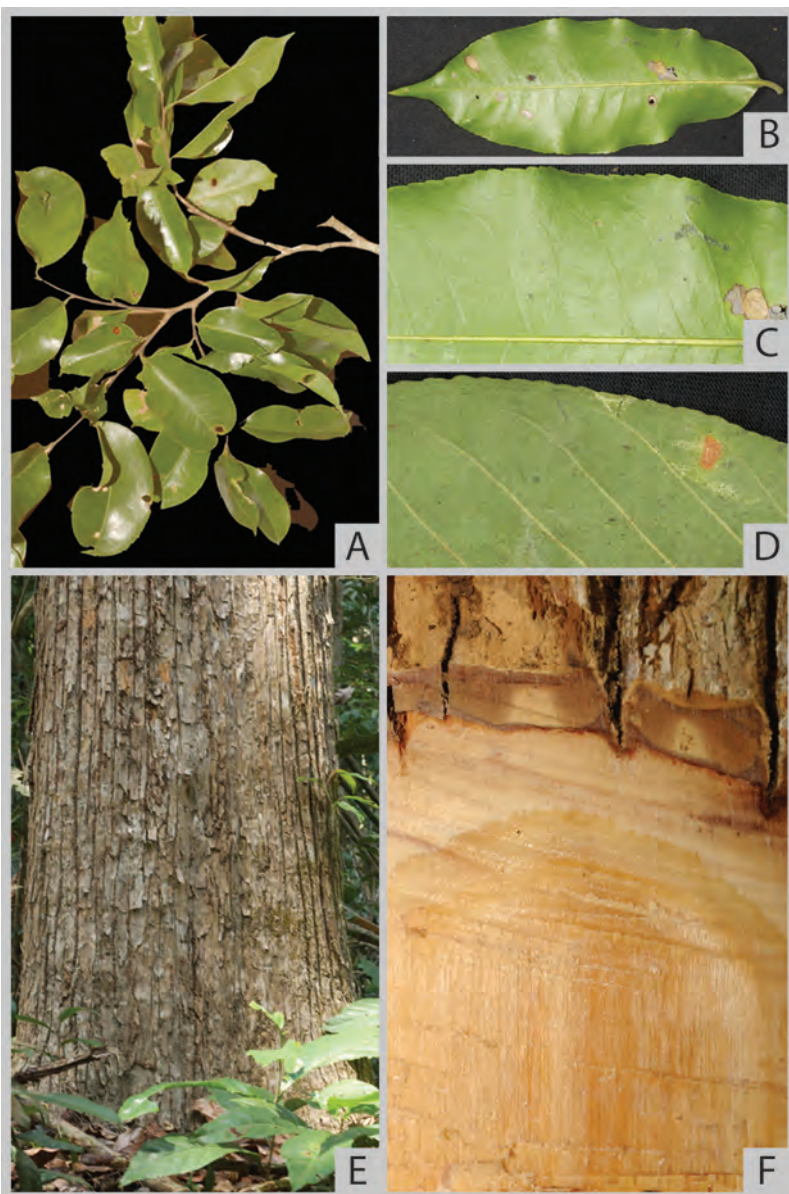



Figura 31. (A)-(C) Folhas simples alternas; detalhe da folha simples, nervação de *Lecythis pisonis* Cambess., respectivamente; (D)-(F) nervação e ritidoma com fissuras profundas; cor da casca de *Lecythis lurida* (Miers) S.A. Mori, respectivamente.

Leguminosae

Caracterizam-se como ervas anuais ou perenes, eretas, prostradas, difusas ou escandentes, subarbustos, arbustos eretos, sarmentosos ou escandentes, lianas e árvores de pequeno, médio e grande porte. Possuem vários tipos de folhas, da simples às pinadas, bipinadas, trifolioladas, digitadas e unifolioladas. Geralmente a filotaxia é alterna e cada folíolo possui um pulvínulo. É formada por três subfamílias que são fáceis de ser distinguidas pelos caracteres vegetativos, os quais se encontram detalhados a seguir.

Leguminosae-Caesalpinioideae

Árvores e arbustos (maioria), cipós e lianas. Folhas paripinadas em sua maioria (exceções: bifoliolada – *Bauhinia, Hymenaea, Peltogyne* e alguns *Macrolobium*); as folhas são alternas pinati-compostas, pari e imparipinadas – *Batesia, Dialium, Dicorynia, Vouacapoua* – ou bipinadas – *Dimorphandra*. Folíolos opostos ou subopostos, com pulvinos – com alguns folíolos *Cassia, Eperua*, alguns *Macrolobium, Tachigali* (*Sclerolobium*) a numerosos pares de folíolos *Cassia, Chamaecrista* e *Elizabetha*; ausência de glândulas (exceção: *Batesia* e *Chamaecrista*) (Figuras 32 e 33). As árvores dessa subfamília podem ser identificadas pelo fuste, podendo ser de cilíndrico rígido (*Cassia, Hymenaea, Peltogyne* e *Macrolobium limbatum* Spruce *ex* Benth.), acanalado (*Chamaecrista, Dimorphandra*) ou tortuoso com baixa ramificação (*M. limbatum*), como também pela presença de sapopemas tabulares (*Eperua, Peltogyne*), côncavas ou assimétricas.

Exemplos: copaíba – *Copaifera* spp., jatobá – *Hymenaea* spp., roxinho ou pau-roxo – *Peltogyne* spp., jatobá-do-lago – *Macrolobium* spp., tachi – *Tachigali* spp., acapu – *Vouacapoua americana* Aubl., escada-de-jabuti – *Bauhinia* spp., mata-pasto – *Senna alata* (L.) Roxb.

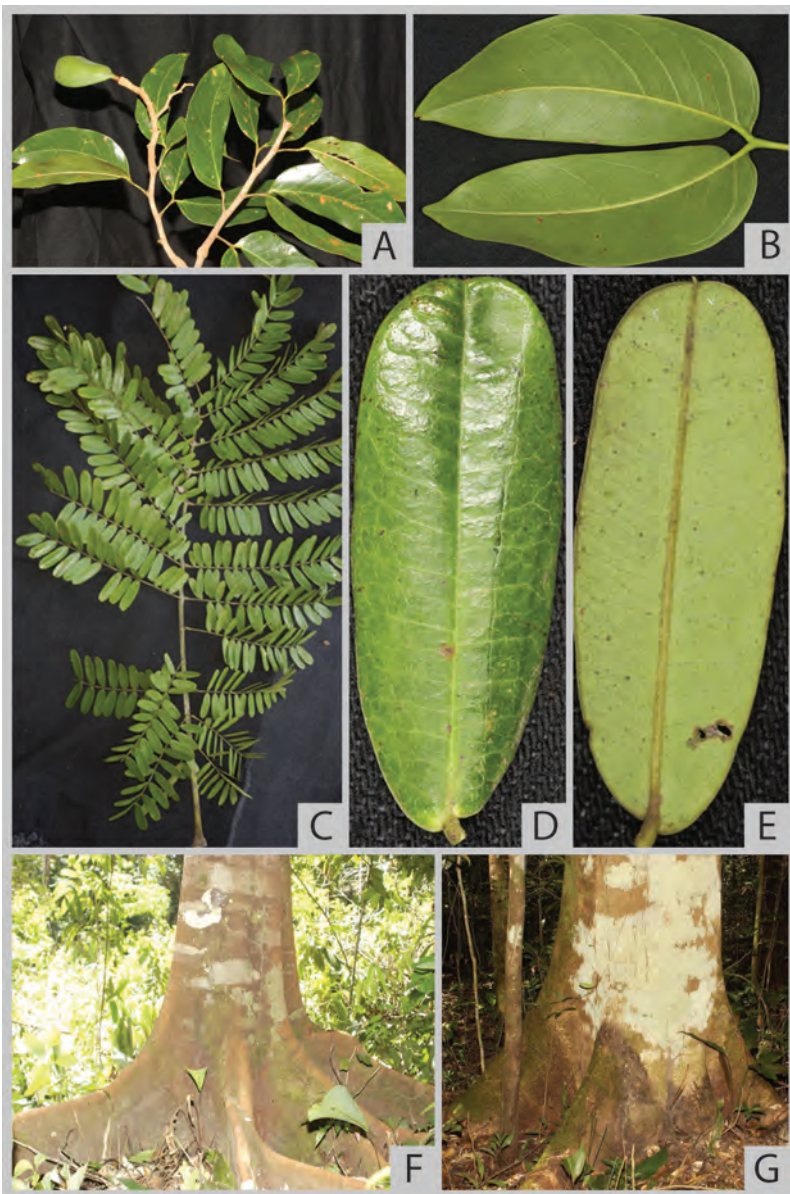



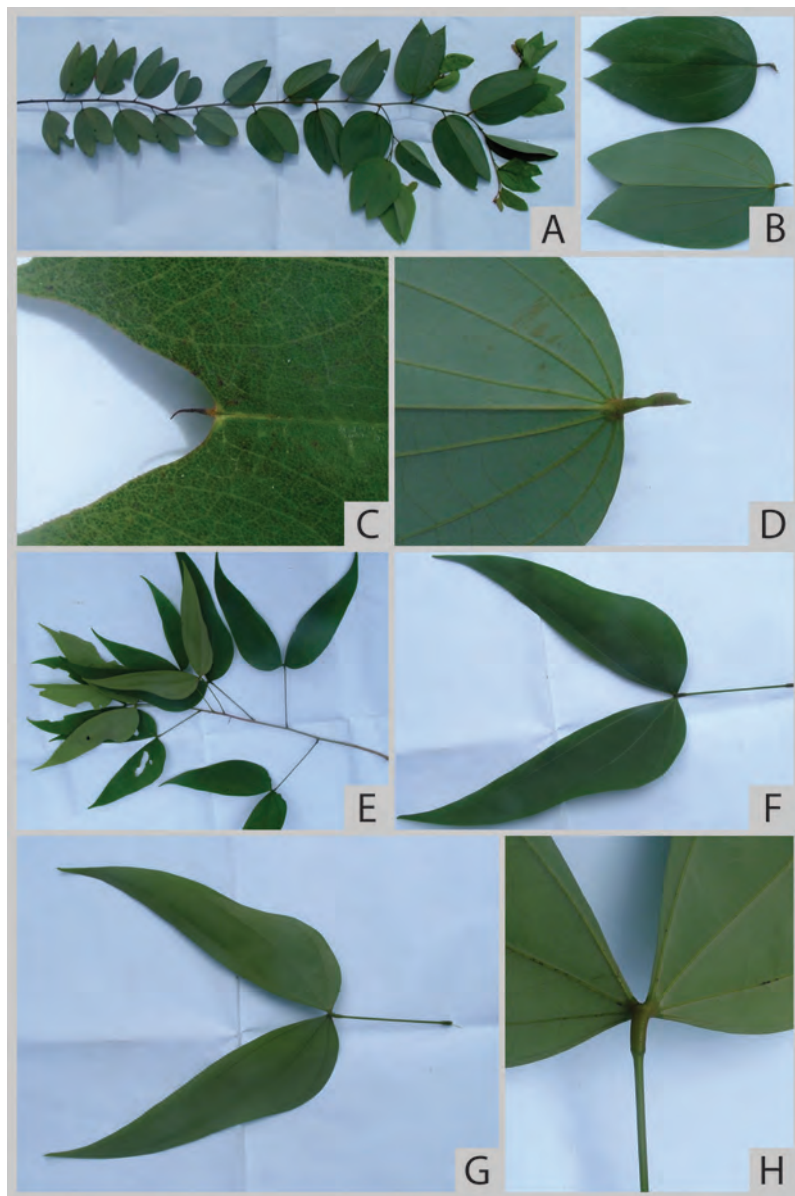
Figura 32. (A)-(B) Folhas bifolioladas alternas e detalhe da folha bifoliolada de *Hymenaea parvifolia* Huber, respectivamente; (C)-(E) folha bipinada, detalhe da face adaxial e abaxial do folíolo de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby, respectivamente; (F)-(G) sapopemas de *Peltogyne venosa* (Vahl) Benth. e *Hymenaea courbaril* L., respectivamente.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

Figura 33. (A) Disposição alterna dística das folhas unifolioladas; (B) faces adaxial e abaxial de folha unifoliolada; (C) detalhe do ápice da folha unifoliolada; (D) detalhe da base da folha unifoliolada de *Bauhinia* sp.; (E) disposição alterna dística das folhas bifolioladas; (F)-(G) faces adaxial e abaxial da folha bifoliolada; (H) detalhe do pulvínulo de *Bauhinia guianensis* Aubl.

Leguminosae-Mimosoideae

Árvores, arbustos, lianas, raramente herbáceos. Folhas bipinadas, com um a muitos pares de pinas opostas (exceção *Inga* spp. com folhas pinadas), geralmente apresentam glândulas que podem ocorrer no pecíolo, ráquis e/ou pinas. Gêneros mais importantes: *Acacia, Mimosa* e *Inga*. O gênero *Inga* pode ser reconhecido pela presença de uma glândula (nectário extrafloral) localizada, geralmente, na ráquis entre cada par de folíolos. Outras características como o tamanho e a distribuição de lenticelas, ritidoma avermelhado e exsudações do tipo goma de cor marrom-clara e cor de mel podem ser úteis na identificação dessa subfamília. Geralmente, as folhas dos representantes dessa subfamília possuem movimentos nictinásticos (os folíolos dobram-se uns sobre os outros e a posição da folha muda da horizontal para quase pendente), provocados pelas diferenças de turgidez das células motoras da face adaxial e abaxial do pulvino e pulvínulo, enquanto outras espécies são sensitivas ao toque e a outros estímulos (movimento tigmonástico), como em *Mimosa pudica* L. (sensitiva).

Exemplos: ingá – *Inga* spp., sensitiva ou maria-fecha-a-porta – *Mimosa pudica* L., faveira – *Abarema* sp. ou *Parkia* spp. ou *Pseudopiptadenia* spp. ou *Albizia* sp. ou *Enterolobium* spp., timborana – *Pseudopiptadenia* spp., saboeiro – *Abarema* sp., fava-barbatimão – *Stryphnodendron* spp., angelim – *Dinizia excelsa* Ducke, mas também há espécies da subfamília Papilionoideae, do gênero *Hymenolobium* que são conhecidas por esse nome comum.

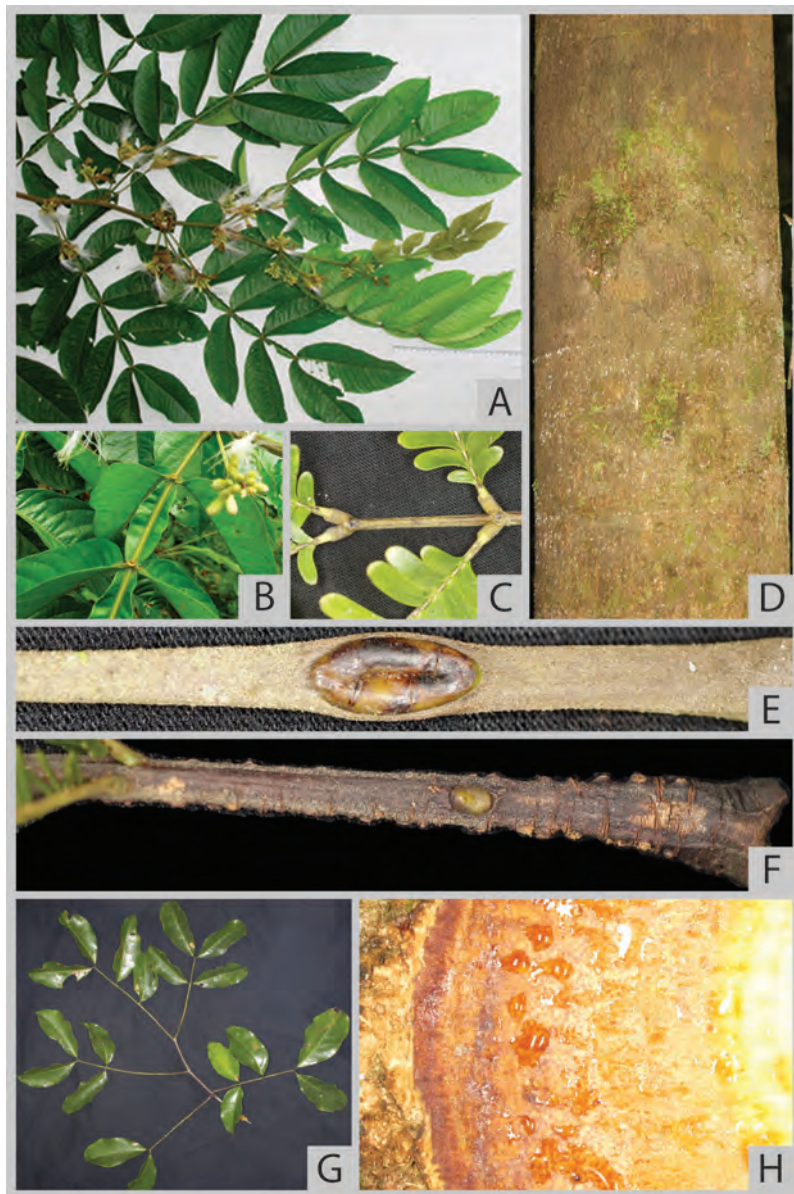



Figura 34. (A) Folha imparipinada com ráquis alada de *Inga* sp.; (B) detalhe das glândulas na ráquis de *Inga* sp., (C) glândulas na ráquis; (D) ritidoma vermelho; (E) detalhe da glândula de *Parkia decussata* Ducke; (F) glândula no pecíolo de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. *ex* Walp.; (G) folhas paripinadas; (H) resina cor de mel de *Stryphnodendron paniculatum* Poepp.

Leguminosae-Papilionoideae (Faboideae)

Apresentam diversos hábitos incluindo ervas, lianas e árvores. Folhas imparipinadas (maioria), geralmente com estípulas na base das folhas e estipelas entre os folíolos, e ausência de glândulas sem exceção. Espécies do gênero *Zornia* possuem folhas bifoliololadas; trifoliololadas também podem aparecer em outros gêneros e poucas unifoliololadas em outros, como, por exemplo, em *Zollernia*. A maioria das espécies possui folhas alternas, raramente opostas (somente em *Platymiscium* e *Taralea*), com um pulvino na base do pecíolo da folha e um pulvínulo para cada folíolo. Os folíolos opostos, subopostos ou alternos, com margem inteira (Figura 35). É importante salientar que grande parte dos representantes dessa subfamília apresenta folhas imparipinadas, característica essa que nunca ocorre na subfamília Mimosoideae e raramente ocorre em Caesalpinioideae, além da ausência de glândulas. Na identificação da subfamília Papilionoideae é importante observar a disposição de folhas e folíolos, número e tamanho das estípulas, presença de estípulas e de alas na ráquis. Algumas características do caule também devem ser observadas, tais como: a forma, se é circular ou acanalado, e presença de exsudação vermelha.

Exemplos: cumaru – *Dipteryx* spp., mututi – *Pterocarpus* sp. e *Etaballia* spp., pitaíca – *Swartzia* spp., pau-santo – *Zollernia paraensis* Huber, timbó – *Derris* spp., uchi-de--morcego – *Andira* sp., carrapicho – *Desmodium* spp., angelim – *Hymenolobium* spp. (há também a espécie *Dinizia excelsa* Ducke que é conhecida por esse nome comum, mas pertence à subfamília Mimosoideae), macacaúba – *Platymiscium* spp., tento – *Ormosia* spp. (existem espécies do gênero *Abarema* da subfamília Mimosoideae que são conhecidas como tento).

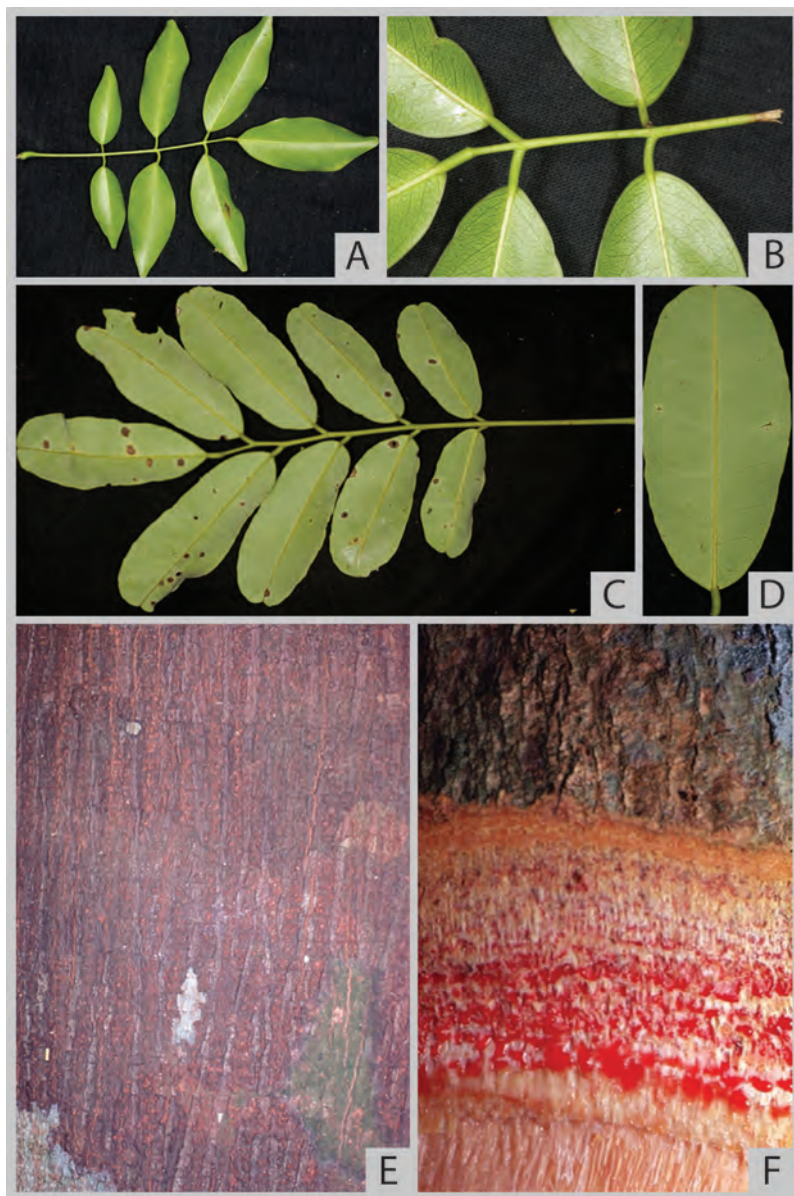



Figura 35. (A)-(B) Folhas imparipinadas com pulvinos; detalhe dos pulvínulos de *Platymiscium* sp., respectivamente; (C)-(D) folha imparipinada; detalhe do folíolo; (E) ritidoma avermelhado de *Vatairea guianensis* Aubl.; (F) exsudação vermelha de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.

Malpighiaceae

Arbustos, subarbustos, lianas e raramente árvores; folhas simples, opostas, raramente espiraladas ou fasciculadas, de margem inteira e tricomas em forma de "t" (tricomas--malpighiáceos), em geral presentes nos pecíolos e partes jovens da maioria das espécies. Apresenta estípulas inter e intrapeciolares (nos gêneros arbóreos), livres ou concrescentes entre si, nas lianas são caducas ou escondidas pelo indumento. Geralmente, os representantes das lianas possuem glândulas na base do limbo ou do pecíolo (Figura 36). Suas flores são facilmente reconhecíveis pela presença de um par de glândulas oleíferas na base de cada sépala (pentâmera).

Exemplos: muruci – *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth, caapi – *Banisteriopsis caapi* (Spruce *ex* Griseb.) C.V. Morton.

Fotos: Marta César Freire.

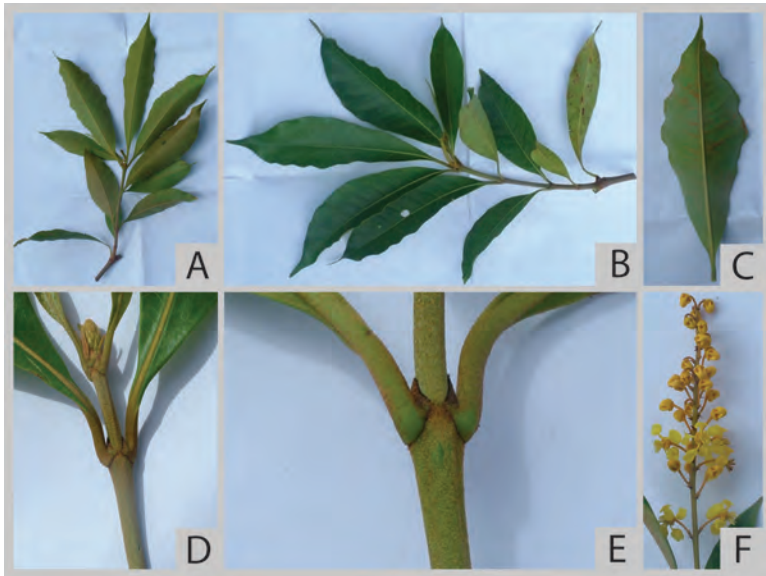



Figura 36. *Byrsonima* sp.: (A) face abaxial ferrugínea das folhas de um ramo; (B) disposição das folhas simples opostas dísticas; (C) folha simples com face abaxial ferrugínea; (D) detalhe das folhas opostas; (E) detalhe das estípulas intrapeciolares com ramos ferrugíneos; (F) inflorescência em cacho.

Melastomataceae

Árvores, arbustos, ervas, lianas ou hemiepífitas; folhas simples, opostas, nervuras primárias palmadas ou subpalmadas e nervuras secundárias paralelas entre si e perpendiculares às primeiras. A família é facilmente identificada pelo padrão de nervação das folhas, como também pela presença de domácias em alguns gêneros (Figura 37).

Exemplos: Goiaba-de-anta – *Bellucia grossularioides* (L.) Triana, sapateira – *Miconia minutiflora* (Bonpl.) DC.

Meliaceae

Árvores de grande porte, raramente arbustivas. Folhas pinadas, imparipinadas (*Trichilia* spp.) e paripinadas (*Guarea* spp., *Carapa* spp., *Cedrela* spp. e *Swietenia* spp.); folíolos inteiros, alternos a opostos, glabros a pilosos. No campo, podem ser identificadas pelas características vegetativas, utilizando-se principalmente a morfologia, pilosidade, disposição e venação das folhas e folíolos (Figura 38). Meliaceae distingue-se de outras Sapindales pela presença de nectários extraflorais no pecíolo e ráquis, em algumas espécies as glândulas estão presentes no limbo. As folhas exalam odor desagradável, forte e adstringente quando estão desidratadas (secas).

Exemplos: andiroba – *Carapa guianensis* Aubl., cedro – *Cedrela odorata* L., mogno – *Swietenia macrophylla* King.

Moraceae

Árvores, arbustos, raramente ervas ou trepadeiras e hemiepífitas, geralmente são lactescentes com látex de cor variada. Folhas simples, alternas, raramente opostas, espiraladas ou dísticas; estípulas intrapeciolares de tamanho reduzido ou bem evidentes (conspícuas) e amplexicaules, que cobrem o botão apical, em geral caducas, deixando ou não cicatriz ao cair. Uma característica importante é que todos os táxons apresentam látex leitoso, que varia do branco ao café-com-leite e alaranjado após sofrer oxidação; e branco ou amarelo, oxidando rapidamente para outras cores (Figura 39).

Exemplos: tatajuba – *Bagassa guianensis* Aubl., amapá-doce – *Brosimum parinarioides* subsp. *parinarioides*, guariuba – *Clarisia racemosa* Ruiz & Pav., mururé – *Brosimum acutifolium* Huber.

Fotos: (A)-(C) Antônio Sérgio Lima da Silva; (D) Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

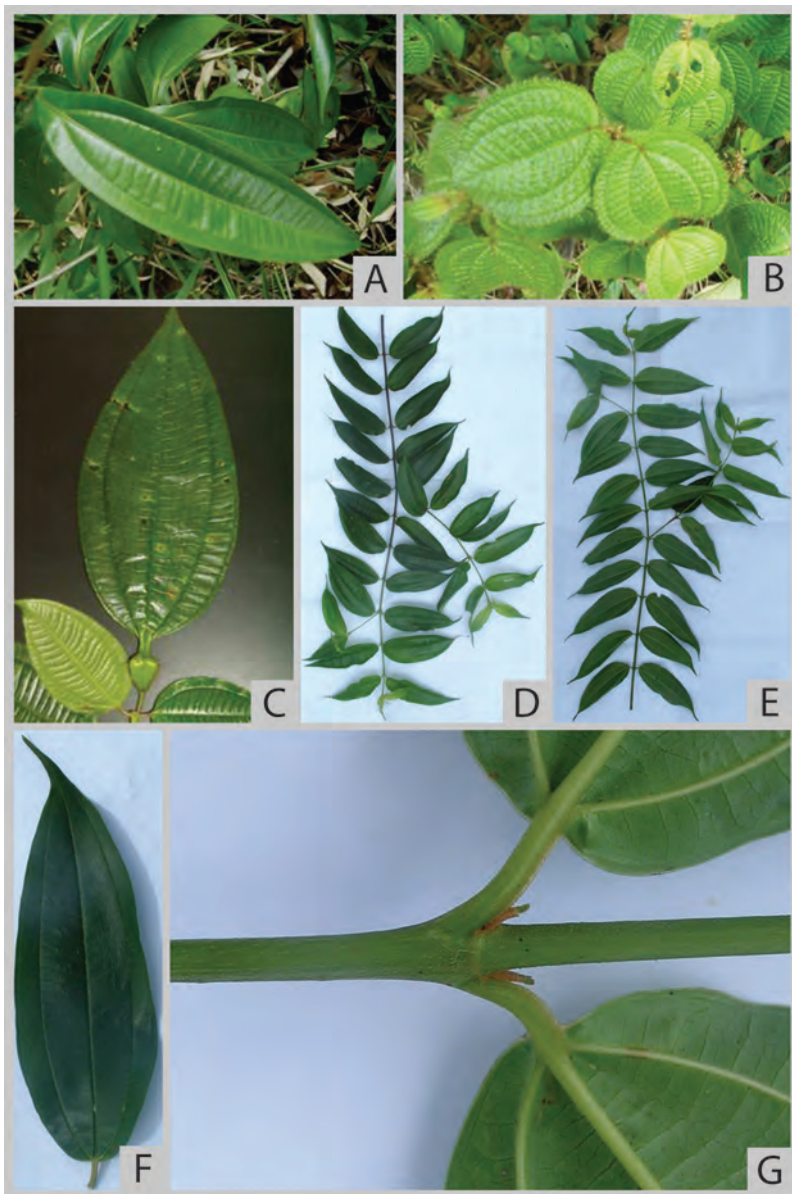



Figura 37. (A)-(B) Folhas com nervuras trinervadas (curvinérvias) de *Miconia* sp.; (C) com presença de domáceas em *Tococa* sp.; (D)-(E) faces adaxial e abaxial das folhas simples e opostas dísticas; (F) detalhe da folha com nervuras curvinérvias; (G) estípulas intrapeciolares de *Miconia minutiflora* (Bonpl.) DC.

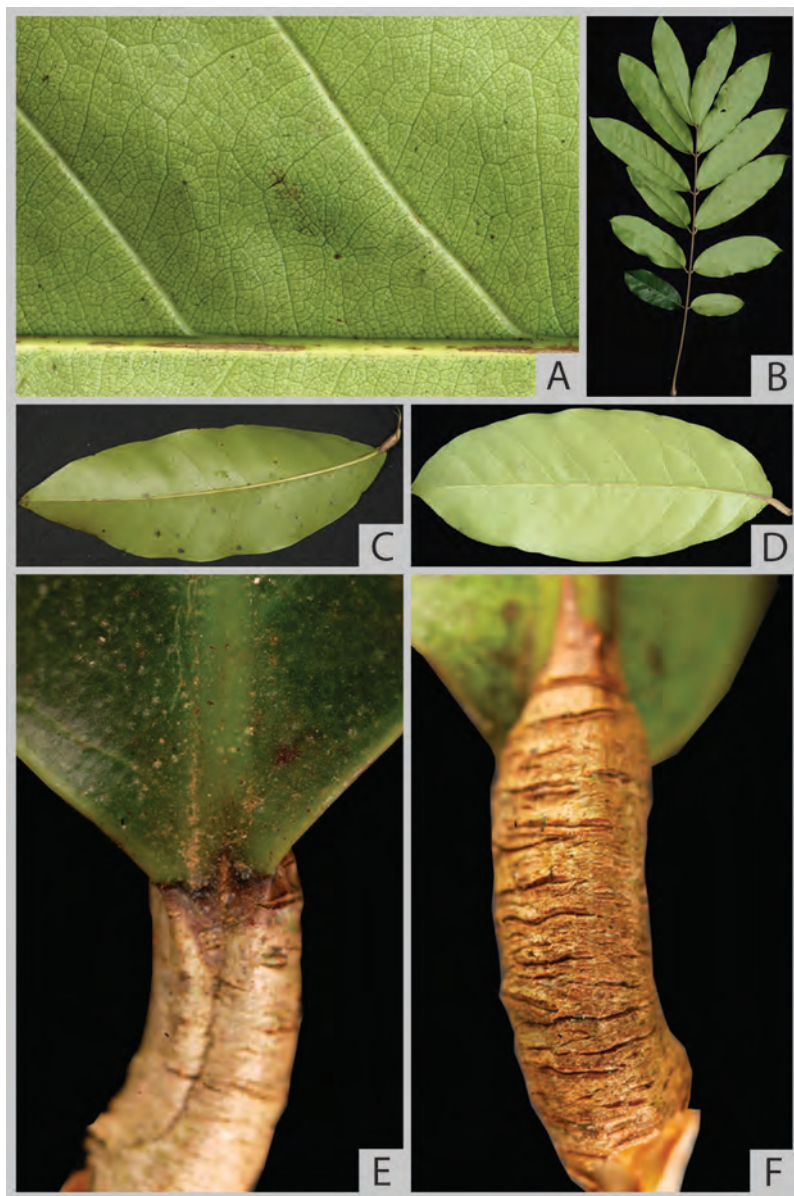



Figura 38. (A) Venação; (B) folha paripinada com folíolos opostos, (C)-(D) faces abaxiais dos folíolos; (E)-(F) peciólulos visto da face adaxial e abaxial dos folíolos de *Carapa guianensis* Aubl., respectivamente.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

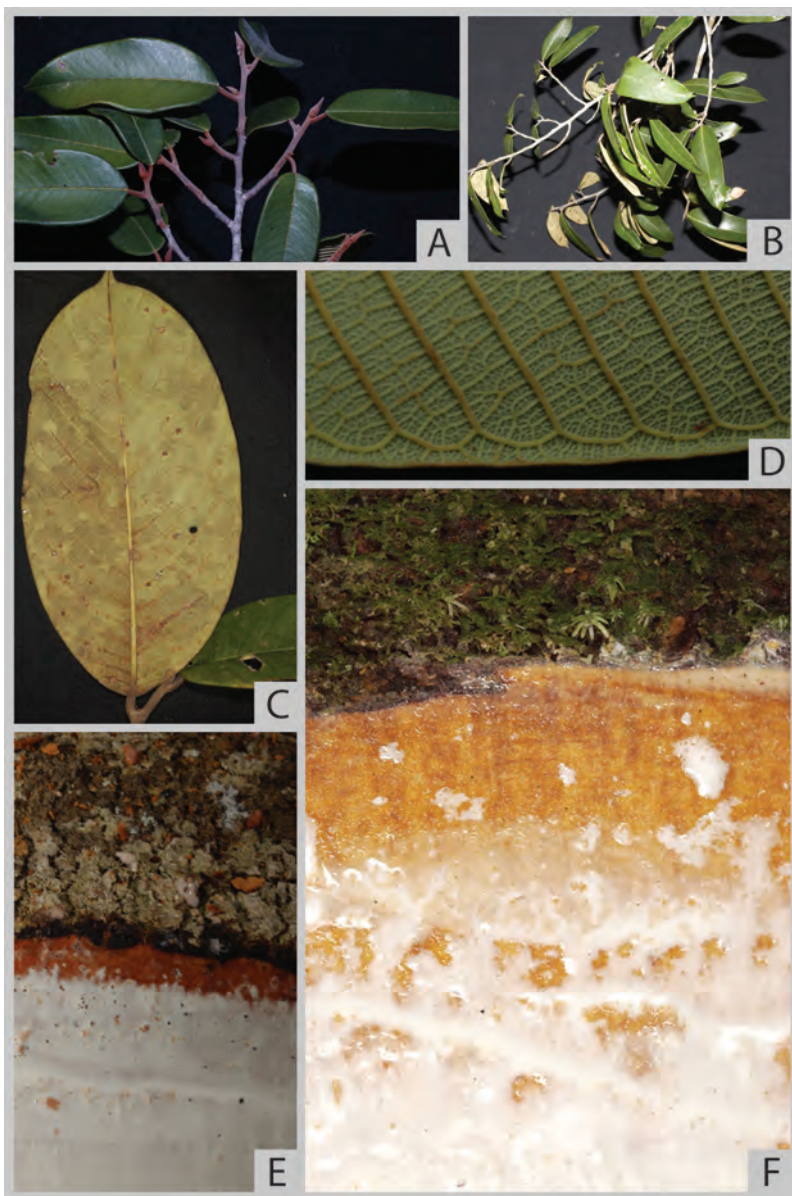



Figura 39. (A) Folhas simples alternas de *Brosimum paraense* Huber; (B)-(D) folhas simples alternas, venação e face adaxial de *Brosimum parinarioides* Ducke, respectivamente; (E)-(F) exsudação branca e abundante de *B. paraensis* e *B. parinarioides,* respectivamente.

Myristicaceae

Árvores e arbustos. Folhas simples, alternas e dísticas, coriáceas, inteiras, sem estípulas e pecíolo fortemente canaliculado. Apresenta, geralmente, nos ramos jovens, indumento ferrugíneo com tricomas malpiguiáceos (*Iryanthera* spp.) e tricomas estrelados (*Virola* spp.). Possui exsudação de seiva avermelhada, em geral, abundante e translúcida, ou que se torna vermelha ao entrar em contato com o ar (oxidação) (Figura 40). Os gêneros podem ser identificados por caracteres vegetativos, baseando-se no padrão de venação, tipo e densidade do indumento e na morfologia do ápice e da base das folhas.

Exemplos: ucuúba-chorona – *Osteophloeum platyspermum* (Spruce *ex* A. DC.) Warb., ucuúba-da-várzea – *Virola surinamensis* (Rol. *ex* Rottb.) Warb., virola – *Iryanthera* spp.

Myrtaceae

Árvores e arbustos. Folhas simples e opostas, venação broquidódroma com nervura intramarginal frequentemente afastada da margem, limbo com glândulas taníferas (canais oleíferos), geralmente visíveis à contraluz (céu estrelado), dando à família o típico cheiro de goiaba verde em folhas amassadas e no alburno. Além das folhas, esses canais podem ser observados nas flores, frutos e nas sementes. A periderme frequentemente desprende-se do caule (ritidoma), que pode ser laminado ou escamoso ou papiráceo (Figura 41). Todas essas características citadas são suficientes para distinguir Myrtaceae das possíveis famílias que poderiam causar confusão na identificação, tais como, Monimiaceae, Clusiaceae, Vochysiaceae, Memecylaceae. Esta última família é a mais semelhante, distinguindo-se de Myrtaceae pela ausência de glândulas.

Exemplo: goiaba – *Psidium guajava* L., jambo – *Syzygium* sp., ameixa – *Syzygium cumini* (L.) Skeels, eucalipto – *Eucalyptus* spp., cumatê – *Myrcia fallax* (Rich.) DC., ginja – *Eugenia patrisii* Vahl, camu-camu – *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

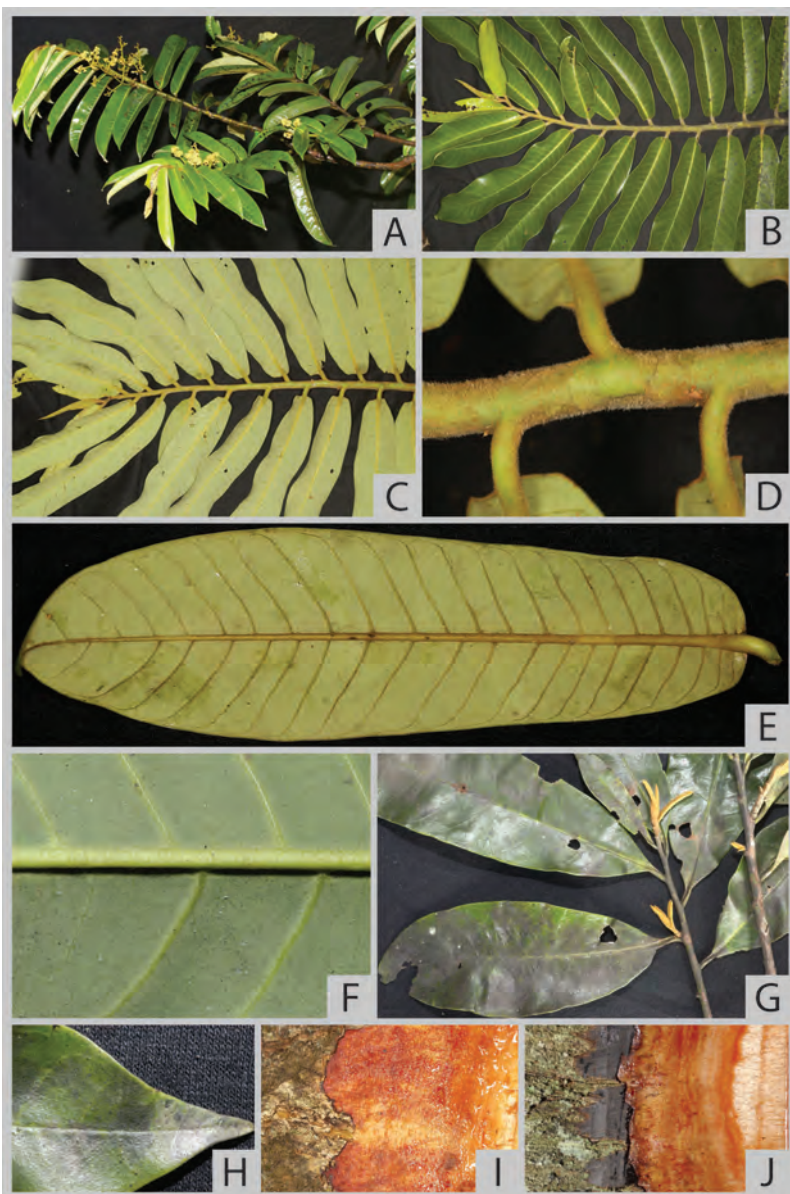



Figura 40. (A) Disposição dos ramos; (B)-(C) folhas simples alternas com face adaxial e abaxial, indumento ferrugíneo nos ramos jovens; (D) detalhe da disposição alterna das folhas; (E)-(F) detalhe da folha adaxial e venação; (G) folhas simples alternas; (H) ápice atenuado de *Virola surinamensis* (Rol. *ex* Rottb.) Warb.; (I) exsudação de seiva vermelha abundante e translúcida de *V. surinamensis*; (J) pouca exsudação de seiva vermelha em *V. michelli*.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

Figura 41. (A) Folhas simples opostas; (B) ritidoma de *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh.

Rubiaceae

Possui representantes de hábitos bem variados, podendo ser ervas perenes e anuais, lianas, epífitas, subarbustos, arbustos e árvores de pequeno, médio e grande porte. Sua identificação botânica por meio de caracteres vegetativos é facilitada principalmente pela presença de estípulas interpeciolares livres ou concrescentes entre si (exceção: *Isertia* e *Capirona* – intrapeciolares), como também pela filotaxia das folhas, que são opostas (Figura 42) e raramente verticiladas (*Duroia* spp.). Famílias que podem ser confundidas no campo com Rubiaceae pelas folhas opostas e padrões de nervação semelhantes são Apocynaceae, Sapotaceae e Violaceae. As famílias Sapotaceae e Apocynaceae diferenciam-se pela presença de látex e Violaceae, pela ausência de estípulas interpeciolares.

Exemplos: genipapo – *Genipa americana* L., pau-de-remo – *Chimarrhis turbinata* DC., café – *Coffea arabica* L., erva-de-rato – *Palicourea* spp., genipapinho – *Alibertia* spp., vassourinha – *Borreria* spp., pau-mulato – *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. *ex* K. Schum.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

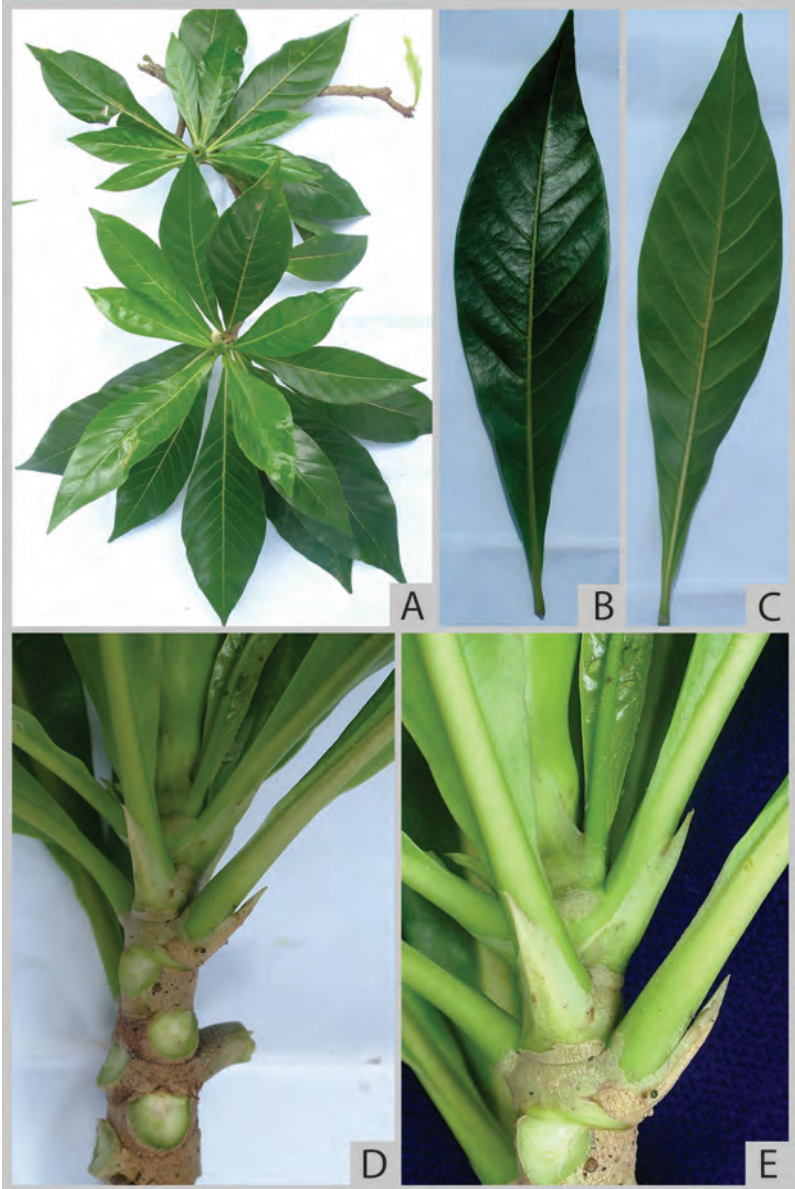



Figura 42. (A) Folhas dispostas no ápice dos ramos; (B)-(C) folha simples, faces adaxial e abaxial; (D)-(E) presença de estípulas interpeciolares de *Genipa americana* L.

Rutaceae

Árvores, arbustos, subarbustos ou ervas. Possuem vários tipos de folhas, desde folhas simples a compostas imparipinadas, bipinadas, trifolioladas, digitadas e unifolioladas, alternas, raramente opostas, sem estípulas (Figura 43). Possuem glândulas com pontuações translúcidas que secretam óleos essenciais, geralmente aromáticos. A presença de pontuações translúcidas pode levar a se pensar em Myrtaceae, entretanto, esta apresenta folhas opostas e desprendimento de casca em forma de papel. O gênero *Zanthoxylum* se caracteriza por apresentar espinhos na ráquis e no tronco (Figura 43 H).

Exemplos: laranja – *Citrus sinensis* (L.) Osbeck, laranja-da-terra – *Citrus aurantium* L., limão – *Citrus limonia* (L.) Osbeck, pau-amarelo – *Euxylophora paraensis* Huber.

Sapotaceae

Árvores ou arbustos. Apresentam látex geralmente branco em todas as partes da planta. Folhas simples, alternas, com e sem estípulas, espiraladas agrupadas no ápice dos ramos (Figura 44) ou dísticas, sendo raramente opostas, com indumento de tricomas (pelos) malpiguiáceos.

Podem ser confundidas com espécies de Clusiaceae, mas esta se diferencia pela nervação que é imersa e pouco evidente, ou com representantes de Apocynaceae, que se distingue desse táxon pela abundância de látex branco expelido ao se fazer pequeno corte no caule.

Exemplos: maçaranduba – *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier; abiu-cutite – *Pouteria macrophylla* (Lam.) Eyma, guajará-bolacha – *Pouteria anomala* (Pires) T.D. Penn., Seringarana – *Ecclinusa guianensis* Eyma.

Fotos: (A)-(C) Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID); (D)-(H) Marta César Freire.

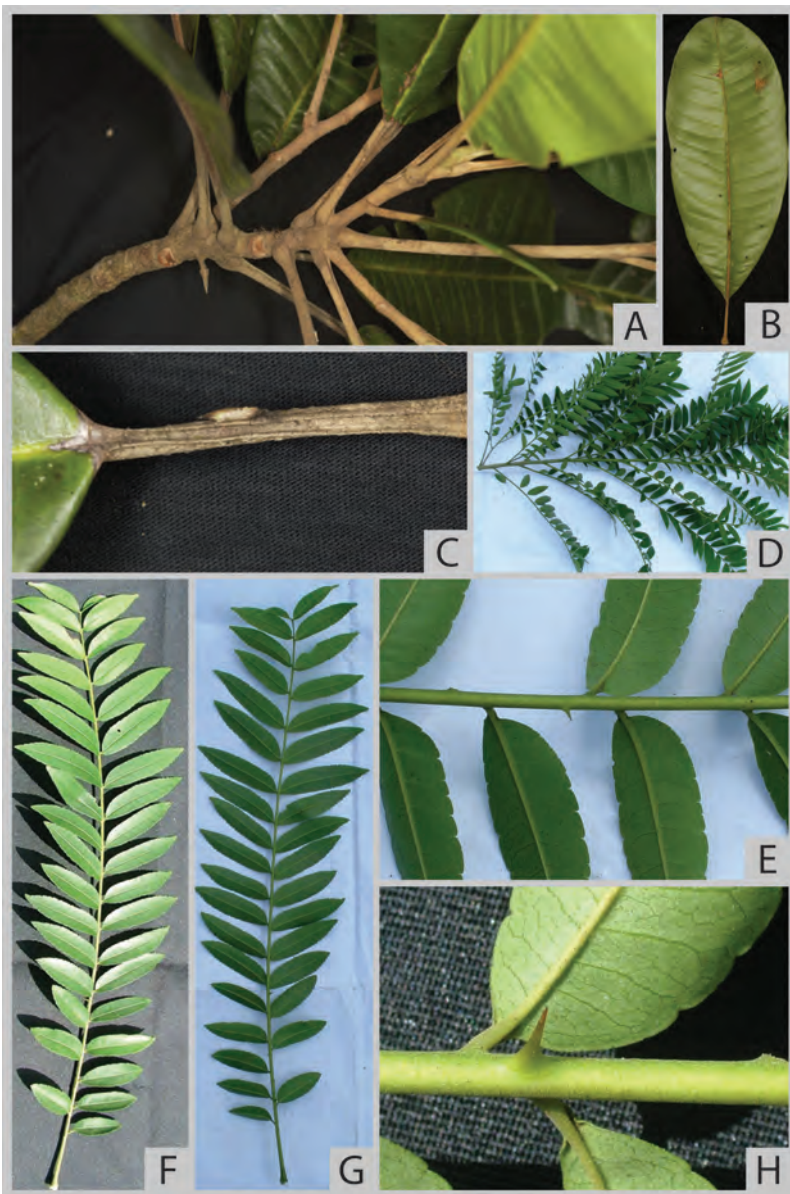



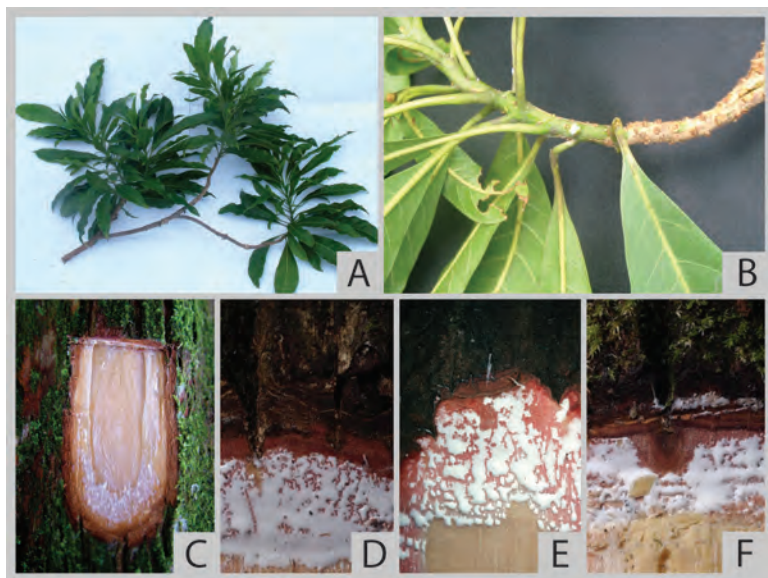
Figura 43. (A) Folhas dispostas no ápice dos ramos de maneira alterna espiralada; (B) detalhe da folha simples; (C) pecíolo longo de *Euxylophora paraensis* Huber; (D) folhas compostas alternas; (E) espinho na ráquis da folha; (F)-(G) faces adaxial e abaxial da folha composta paripinada; (H) detalhe da presença de espinho na ráquis na face abaxial de mamita-de-porco - *Zanthoxylum rhoifolium* Lam.

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

Figura 44. (A) Folhas dispostas no final dos ramos; (B) folhas simples alternas espiraladas; (C) exsudação de látex branco de *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.; exsudações de látex branco abundante de (D) *Manilkara paraensis* (Huber) Standl., (E) *Manilkara bidentata* (A. DC.) A. Chev. e (F) *Manilkara amazonica* (Huber) A. Chev.

Simaroubaceae

Árvores e arbustos; folhas compostas pinadas, geralmente imparipinadas, alternas, raramente opostas ou simples (Figura 45) e, às vezes, com glândulas no ápice dos folíolos, sem estípulas; frequentemente, com casca, ramos e folhas amargas.

Exemplos: marupá – *Simarouba amara* Aubl., pau-para-tudo – *Simaba cedron* Planch.

Fotos: (A)-(D) Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID); (E)-(G) Marta César Freire.

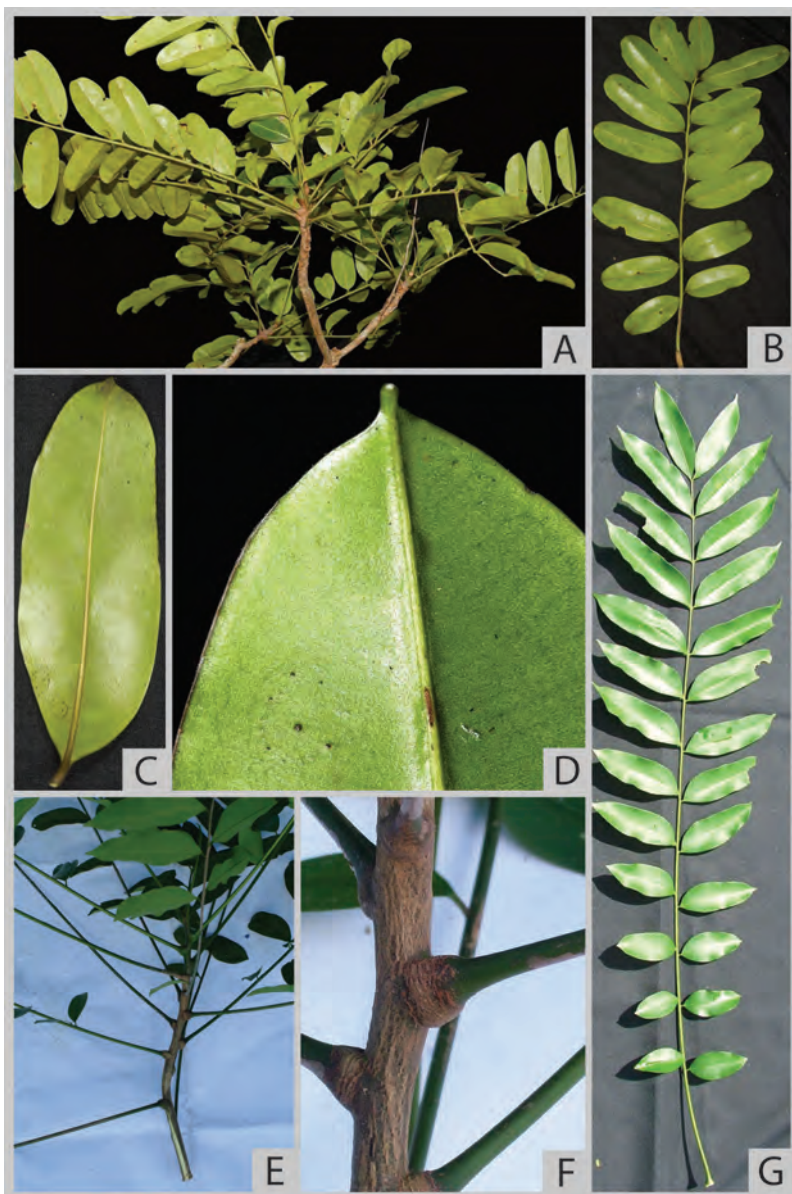
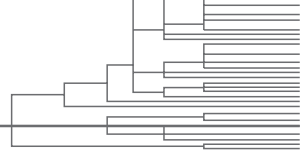



Figura 45. (A) Folhas compostas alternas; (B) folha imparipinada; (C) detalhe do folíolo; (D) ápice com glândula; (E) folhas alternas espiraladas; (F) detalhe do pulvino; (G) folha paripinada com face adaxial de marupá – *Simarouba amara* Aubl.

Vochysiaceae

Árvores, arbustos ou subarbustos. Folhas simples, opostas ou verticiladas (*Vochysia* spp.), perninérveas, com padrão de nervação broquidódroma predominante, geralmente com numerosas nervuras secundárias e estípulas ausentes ou muito pequenas (figura 46).

Os caracteres vegetativos identificadores da família são: presença de pequenas estípulas e nectários extraflorais ou glândulas junto ao pecíolo. Em certas espécies é comum a presença de indumento formado por tricomas (pelos) estrelados (*Erisma*).

Exemplos: quarubarana – *Erisma uncinatum* Warm., quaruba-cedro – *Vochysia* spp., quaruba-verdadeira – *Vochysia maxima* Ducke, mandioqueira – *Qualea* spp..

Fotos: Arquivos do Projeto Dendrogene (Embrapa/DFID).

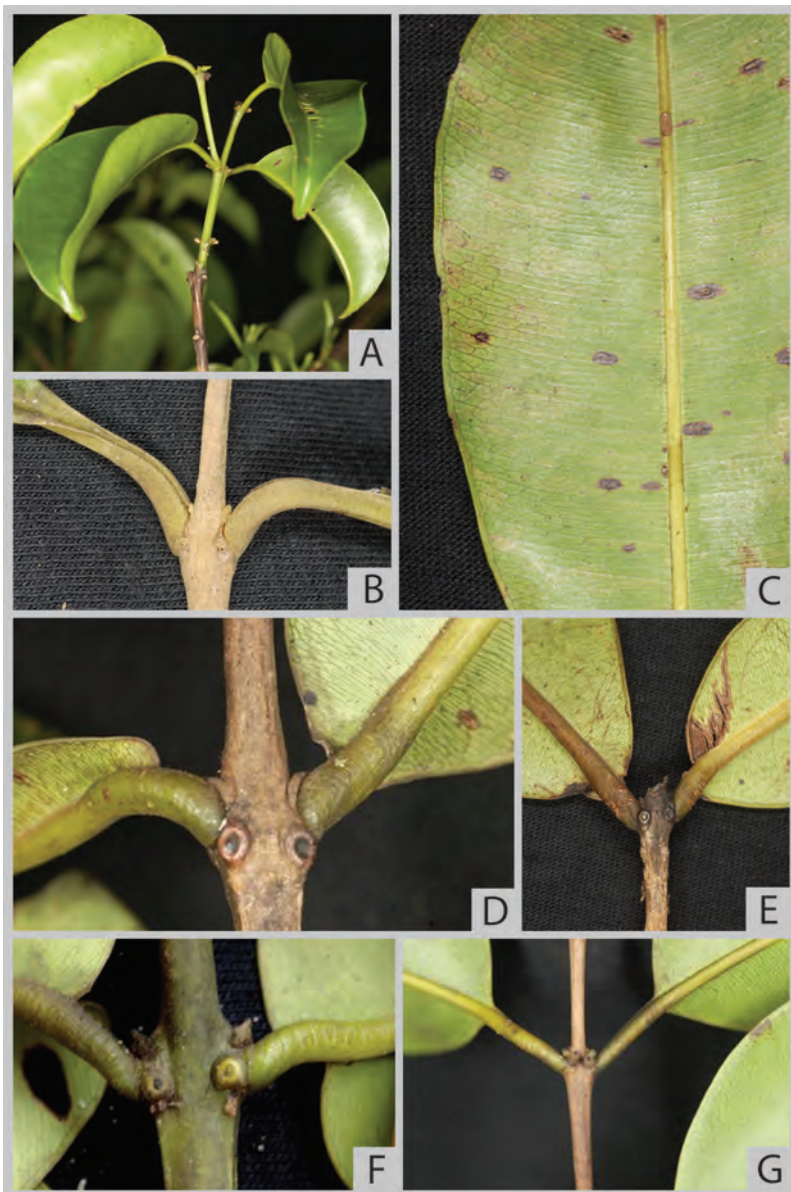



Figura 46. (A) Folhas simples opostas de *Qualea paraensis* Ducke; (B) pequenas estípulas de *Erisma uncinatum* Warm.; (C) venação broquidódroma; glândulas na base dos pecíolos de (D) *Qualea albiflora* Warm., (E) *Qualea* sp., (F) *Qualea acuminata* Spruce *ex* Warm. e (G) *Qualea paraensis* Ducke.

REFERÊNCIAS

BARROSO, G. M. **Sistemática de Angiospermas do Brasil**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1991. 2 v.

BERG, C. C. Cecropiaceae a new family of the Urticales. **Taxon**, v. 27, n. 1, p. 39-44, Feb. 1978.

BRIDSON, D.; FORMAN, L. **The herbarium handbook**. 3th ed. Great Britain: Royal Botanic Gardens, Kew, 1998. 334 p.

CAMARGOS, J. A. A.; CZARNESKI, C. M.; MEGUERDITCHIAN, I.; OLIVEIRA, D. de. **Catálogo de árvores do Brasil**. Brasília, DF: IBAMA, Laboratório de Produtos Florestais, 1996. 887 p.

CRONQUIST, A. **An Integrated System of Classification of Flowering Plants**. New York: Columbia University Press,1981. 1262 p.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of Flowering Plants**. 2. ed. New York: The New York Botanical Garden, 1988. 555 p.

ENGLER, G. H. A. Moraceae. In: ENGLER, G. H. A.; PRANTL, K. **Naturlichen Planzenfamilien**. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1889. v. 3, p. 66-98.

FERNANDES, A. **Compêndio botânico**. Fortaleza: Ed. UFC, 1996. 142 p.

FERNANDES, A. **Fitogeografia Brasileira**. Fortaleza: Multigraf, 1998. 339 p.

FERRI, M. G.; MENEZES, N. L. de; MONTEIRO, W. R. **Glossário ilustrado de Botânica**. São Paulo: Nobel, 1981. 198 p.

FONT QUER, P. **Diccionario de Botánica**. Barcelona: Ed. Labor, 1993. 2 v.

GEMTCHÚJNICOV, I. D. de. **Manual de taxonomia vegetal**. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1976. 368 p.

HARLOW, W. M.; HARRAR, E. S.; HARDIN, J. W.; WHITE, F. M. **Textbook of dendrology**: Covering the important forest trees of the United states and Canada. 7th ed. Singapore: McGraw-Hill, 1991. 501 p.

IBAMA. Laboratório de Produtos Florestais. **Normas de procedimentos em estudos de anatomia de madeira**: I. Angiospermae, II. Gimnospermae. Brasília, DF, 1991. 19 p. (LPF - Série Técnica, n. 15).

INSTITUTO DE BOTÂNICA (SP). **Técnicas de Coleta, Preservação e Herborização de Material Botânico**. São Paulo, 1984. 61 p. (Manual, n. 4).

IVANCHECHEN, S. L. **Estudo morfológico e terminológico do tronco e casca de 30 espécies arbóreas em floresta ombrófila mista**. 1988. 221 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LAWRENCE, G. H. M. **Taxonomy of vascular plants**. New York: Macmilan, 1956. 210 p.

LISTA de Espécies da Flora do Brasil. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/. Acesso em: 16 maio 2013.

MARCHIORI, J. N. C. **Elementos de dendrologia**. Santa Maria: UFSM, 1995. 163 p.

MONTEIRO, S.; KAZ, L. **Amazônia fauna e flora**. Rio de Janeiro: Livroarte, 1993-1994. 316 p.

PIRES-O'BRIEN, M. J.; O'BRIEN, C. M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém, PA: FCAP, 1995. 400 p.

RODRIGUES, W. The Amazon Forest. In: MONTEIRO, S.; KAZ, L. **Amazônia flora e fauna**. Rio de Janeiro: Livroarte, 1993-1994. p. 217-226.

SUBRAHMANYAM, N. S. **Modern plant taxonomy**. New Delhi: Vikas, 1995. 494 p.

WEBERLING, F. A **Taxionomia Vegetal**. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1986. 314 p.

GLOSSÁRIO

Brácteas – folhas modificadas em cuja axila geralmente nasce uma flor ou um conjunto de flores.

Domácias – depressões, bolsas, sacos ou tufos de tricomas (pelos) na axila da nervura central, ápice do pecíolo, base do limbo ou ramo.

Estípulas – apêndices geralmente laminares presentes na base foliar (pecíolo) e, em geral, são em número de dois em cada folha. São consideradas folhas modificadas e possuem a função de proteger as folhas jovens.

Estipelas – são as estípulas dos folíolos.

Gamopétalas – trata-se de pétalas unidas, concrescidas, fundidas.

Hidatódios – estrutura secretora presente nas folhas, responsável pela eliminação de água na forma líquida, fenômeno denominado gutação.

Indumento – conjunto de tricomas (pelos), glândulas ou escamas, entre outras estruturas epidérmicas, que revestem a superfície de vários órgãos da planta.

Lenticelas – origina-se do latim lenticela, que significa pequena janela. São áreas lacunosas na superfície do súber de caules, raízes e outras partes da planta, responsáveis pelas trocas gasosas entre os tecidos internos e a atmosfera, através da periderme.

Nervação broquidódroma – nervuras que se fecham na extremidade do limbo.

Nervura intramarginal – nervuras paralelas à margem da folha a partir da união das secundárias broquidódromas, mas com aspecto independente.

Pecíolos – haste que une a lâmina da folha ao ramo.

Peciólulos – pecíolo do folíolo na folha composta.

Pina – folíolo de uma folha bipinada.

Pulvino – base foliar espessada provocando nas folhas movimentos de curvatura (nastias).

Pulvínulo – é o pulvino dos folíolos.

Raque ou Ráquis – parte da folha composta que sustenta os folíolos.

Ritidoma – desprendimento da casca do caule, podendo ser escamoso, fissurado, reticulado, etc. Podem possuir lenticelas, acúleos, espinhos, anéis transversais.

Tricomas-malpighiáceos ou tricomas (pelos) malpiguiáceos – indumento presente nas folhas pilosas de Malpighiaceae, formado de tricomas (pelos) unicelulares providos de pé, de uma porção horizontal, com extremidade aguda, semelhante à agulha imantada.